

ISSN: 2039-1544

food in

Collezione di studi
sull'ispezione degli alimenti
di origine animale

N.3



I prodotti alimentari minori: chioccioline e rane



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO

2015

Food in
Collezione di studi sull'ispezione degli alimenti di origine animale

ISSN: 2039-1544
Volume N. 3
Anno 2015
Periodicità semestrale

Direzione Scientifica
Patrizia Cattaneo, Dipartimento di Scienze Veterinarie per la Salute, la
Produzione Animale e la Sicurezza Alimentare.

Redattori
Cristian Bernardi, Dipartimento di Scienze Veterinarie per la Salute, la
Produzione Animale e la Sicurezza Alimentare.

Layout e Web Editor
Ugo Eccli

Graphic Designer
Marco Colombo

2015 - Pubblicato in Italia. Alcuni diritti riservati.
This opera by Dipartimento di Scienze Veterinarie per la Salute, la
Produzione Animale e la Sicurezza Alimentare, Università degli Studi
di Milano, is licensed under a Creative Commons Attribuzione-Non
commerciale-Non opere derivate 2.5 Italia License.

Based on a work at <http://riviste.unimi.it>
Dipartimento di Scienze Veterinarie per la Salute, la Produzione
Animale e la Sicurezza Alimentare Università degli Studi di Milano
Via Celoria, 10
20133 Milano

<http://food-in.unimi.it>

Fotografia in copertina: Nordin Seruyan / Barcroft Media (via Pictures
of the day: 14 January 2013 - Telegraph)

Sommario

Editoriale	2
I prodotti alimentari minori: chioccioline e rane - allevamento e specie commerciali, normative igienico-sanitarie e prospettive future di Edoardo Vitali.....	3
Ringraziamenti.....	4
Premessa, introduzione e cenni storici.....	7
1 - Cenni di anatomia e fisiologia dei molluschi gasteropodi terrestri (le chioccioline).....	15
2 – Allevamento ed alimentazione.....	31
3 – Specie commerciali.....	36
4 – Macellazione, lavorazione e trasformazione delle chioccioline	
44	
5 – Il mercato delle chioccioline.....	54
6 – Cenni di anatomia e fisiologica degli anfibi (le rane).....	58
7 – Allevamento ed alimentazione delle rane.....	69
8 – Specie commerciali.....	72
9 – Macellazione delle rane.....	81
10 – Il mercato delle rane.....	84
11 – Malattie, parassitosi, predatori e contaminanti chimici:....	86
• Chioccioline	
• Rane	
12 – Ispezione delle chioccioline e delle rane destinate al consumo umano.....	98
13 – Aspetti normativi e sanitari inerenti le chioccioline e le rane.....	105
14 - Riferimenti bibliografici.....	112

Editoriale

Questo è il terzo numero di *Food in* e contiene il lavoro del collega dr. Edoardo Vitali, che ha compreso lo scopo della rivista ed ha trasferito con entusiasmo le sue conoscenze sulle chioccioline e sulle rane, come alimenti minori, in quest'opera dedicata ai colleghi più giovani, ai quali non è stato possibile fornire queste competenze durante il curriculum formativo, e a tutti coloro che sono interessati al settore.

Considerato il crescente interesse per cibi non consueti da parte dei consumatori dei paesi più ricchi, e per alimenti di alto valore biologico da parte dei paesi con la necessità di fonti alternative di proteine, si ritiene questo documento particolarmente importante e attuale.

Il lavoro del dr. Vitali può inoltre aprire prospettive di lavoro non considerate, stimolando l'attenzione e lo studio non solo relativamente a chioccioline e rane ma anche verso altre fonti alimentari.

Ringraziamo il dr. Vitali per questo contributo; la sua curiosità intellettuale, il suo continuo studio e aggiornamento perseguiti con grande umiltà sono di grande esempio per tutti noi.

Dal numero di uscite nel periodo di vita di questa rivista si possono intuire le difficoltà che si incontrano. Non vorremmo che *Food in* resti una rivista autoreferenziale, uno specchio in cui rifletterci, ma sarebbe molto gradito che i colleghi contribuissero ad arricchirla con le loro lezioni, perché crediamo che quanto faticosamente viene prodotto per gli studenti abbia diritto ad avere una maggiore risonanza, ad essere utilizzato e consultato da un pubblico più ampio, acquisendo un maggiore pregio e la dovuta valorizzazione.

I prodotti alimentari minori: chiocciole e rane

Allevamento e specie commerciali, normative igienico-sanitarie e prospettive future.

di Edoardo Vitali

Abstract

The heliciculture and frog breeding are zootechnic activities of great relevance that, actually, have not been taken in particular consideration overall by laws collected in the so named “Hygiene Package” because considered minor food or only food of niche. In fact, the presence of these meats on the market is still limited. The author wishes to underline the importance of nutritive value of snails and frogs meat and so the public can appreciate this alternative food by a correct consumer's information. One take in consideration not only the anatomic and physiologic aspects of these terrestrial gastropods and amphibians, but also the commercial species, the market in progress, the slaughter and the hygienic and sanitary and inspective aspects longer than the objective deficiency of rules.

Keywords

Heliciculture, snail, frog, breeding, alternative food, amphibiculture

Ringraziamenti

Ho un debito di gratitudine e di riconoscenza nei confronti della Prof.ssa Patrizia Cattaneo e del Dr. Cristian E.M. Bernardi del Laboratorio di Ispezione degli Alimenti della Facoltà di Medicina Veterinaria della Università degli Studi di Milano che mi hanno affidato la stesura di questa monografia per la rivista on-line “Food in” e del Dr. Giovanni Avagnina, Direttore dell’Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco (CN).

Il lavoro di revisione e di supervisione della Prof.ssa Cattaneo e la Sua preparazione scientifica e curiosità è stato preciso e puntuale e mi hanno permesso di arricchire non solo la stesura di questa monografia, ma anche la mia personale cultura professionale.

Il Dr. Bernardi si è prodigato in ogni modo per agevolarmi nell’acquisizione del materiale iconografico, ai cui autori va il mio ringraziamento sincero, e con la sua simpatia e preparazione mi ha consentito di cementare un’amicizia.

Il Dr. Avagnina ha permesso, grazie alla Sua professionalità ed indiscussa autorevole esperienza nel campo della Elicicoltura, oltre che generosità intellettuale ed alla personale amicizia, di adoperare parte del materiale pubblicato nel suo libro “Elicicoltura” e di quanto pubblicato dall’Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco, che rimane un punto di riferimento per allevatori ed appassionati, oltre ad avermi consentito di addentrarmi nell’affascinante mondo delle chioccioline.

Inoltre, mi sia consentito ringraziare non certo per ultimi il Prof. Giancarlo Ruffo, la Dr.ssa Paola Fossati, Dr. i Umberto Coerezza e Mauro Fontana, Colleghi, ma soprattutto Amici carissimi, che ho trascinato nell’avventura elicicola e che hanno collaborato con me per più di due anni con grande professionalità, entusiasmo e dedizione alla stesura della “Proposta di Regolamento in Materia di Elicicoltura” presentata al Ministero della Salute, di cui alcune parti sono state riportate nel presente lavoro. Tuttavia su suggerimento dei

Responsabili Tecnici del Dipartimento della Salute Pubblica Veterinaria, della Sicurezza Alimentare e degli Organi Collegiali per la Tutela della Salute del Ministero della Salute, la “Proposta” è stata tradotta nel “Manuale di Corretta Prassi Operativa in Materia di Elicicoltura” che attende di essere sottoposto al vaglio del competente Ministero per la validazione che ne consentirà l’applicazione, indicando i percorsi da seguire correttamente per chi volesse operare in questo settore agrozootecnico.

La stesura di questo numero per “Food in” ha rappresentato per me una sfida oltre che una soddisfazione personale per cercare di far conoscere ed uscire dal “limbo” un’area di indiscusso interesse per il medico veterinario sotto molteplici aspetti quali quello igienico – sanitario nonché ispettivo e normativo e, non ultimo, economico.

Nonostante le difficoltà di reperire informazioni circa l’allevamento, il commercio e l’import relativo alle rane ed al loro trattamento e trasformazione, ho cercato di dare uno sguardo a 360° sull’importanza di questi prodotti alimentari – chiocciole e rane – cosiddetti minori, ma che, tuttavia, hanno una notevole valenza sia imprenditoriale che commerciale.

Inoltre, quello degli alimenti alternativi rappresenta un problema particolarmente attuale, oltre che una sfida.

Infatti, tale argomento è allo studio di Istituzioni, quali la FAO ed la WHO, per la continua ricerca di fonti proteiche che dovranno affiancare e/o sostituire in un futuro, non molto lontano, le proteine tradizionali provenienti da animali cosiddetti zootecnicamente produttivi.

Tra queste, l’area della Entomofagia è ancora tutta da scoprire ed esplorare per il mondo occidentale! ^{7,57,68,90}

La speranza è che le nuove generazioni di veterinari sappiano sfruttare le opportunità zootecniche ed agroalimentari che verranno presentate loro in futuro e si appropriino, con appassionata competenza e professionalità, di aree che appartengono alla sfera delle scienze

veterinarie, ma ancora poco conosciute ed esplorate e dove la presenza del veterinario potrebbe fare la differenza.

L'autore

Premessa, introduzione e cenni storici

L'impiego delle chioccioline (la cui esattezza lessicale è riportata nel Riquadro 1) o, come chiamate comunemente, delle lumache a scopo alimentare ha una storia ed una evoluzione molto antiche (Riquadro 2). Gli anni '70 hanno visto, nel nostro Paese, la nascita di una nuova area di attività zootecnica: l'elicicoltura ovvero l'allevamento a scopo commerciale ed alimentare delle chioccioline per soddisfare le esigenze di un mercato considerato, allora come oggi, di "nicchia" ovvero solamente per buongustai!

In quel periodo nasce l'Istituto Internazionale di Elicicoltura a Cherasco (CN), voluto e diretto da un veterinario, il Dr. Giovanni Avagnina, che a buon titolo può essere definito un precursore nella diffusione, nell'allevamento e nella commercializzazione delle chioccioline.

In Italia **non esistono veri e propri allevamenti di rane** ma, generalmente, le aree risicole e **l'acquacoltura estensiva, in particolare la carpicoltura, possono favorire la raccolta di questi anfibi**, allorquando, prosciugando i terreni e gli stagni, **se ne possono raccogliere fino a 5-6 kg/persona/giorno** (Vedere Legge Regionale Emilia-Romagna). Presso alcuni agriturismi esistono allevamenti destinati ad uso alimentare per le necessità dell'agriturismo stesso. La richiesta di rane (cosce principalmente) è molto alta e non soddisfa il fabbisogno interno, per cui le rane vengono importate da paesi quali la Francia, la Turchia e da quelli del Nord Africa, ma soprattutto dai paesi dell'estremo oriente (Thailandia, Vietnam, Malaysia) e dalla Cina.

Anche le rane come alimento sono presenti fin alla preistoria secondo ritrovamenti archeologici ben datati (Riquadro 2).

Lo scopo della presente monografia è quello di richiamare l'attenzione sia dei veterinari che del legislatore su **alcuni prodotti alimentari cosiddetti minori o di nicchia** (gastronomia): chioccioline e rane, nella fattispecie, che, tuttavia, rappresentano un'entità economica e

produttiva con interessanti prospettive sia dal punto di vista occupazionale e commerciale che nutritivo.

Tale settore, a parere dell'autore, necessita di **una maggiore attenzione da parte delle autorità preposte**, cominciando dalla definizione merceologica di questi prodotti che, abitualmente, vengono venduti quasi sempre, salvo eccezioni, presso i mercati ittici, ma che secondo Mena² non sono “né carne né pesce”.

Infatti, il **Regolamento (CE) 853/2004** dedica sia alle chioccioline che alle rane una scarsa attenzione ispettiva, evidentemente ritenendo – a torto, secondo l'opinione dell'autore – sufficienti le indicazioni riportate all'Allegato III, Sezione XI, per quanto riguarda la non commerciabilità delle chioccioline e delle rane che muoiono al di fuori della macellazione nello stabilimento ai fini del consumo umano.

Alla luce di ciò si evidenzia e si sottolinea, quindi, la carenza normativa specifica e la poca attenzione del legislatore per alcuni aspetti di tali prodotti alimentari, quali ad es. l'indagine ispettiva di tipo igienico-sanitaria, la macellazione, l'etichettatura, il trasporto, tanto per fare alcuni esempi, nonostante siano **alimenti di alto valore biologico** (Riquadro 8).



Figura n.1 - Limaccia, “slug”, genere *Limax* (Da Avagnina G.: Elicicoltura – Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco, 2006, 2011, per gentile concessione).

Quindi, in una nuova ottica di filiera, tali prodotti alimentari meritano un simile sforzo a fronte di un mercato attualmente solo di tipo gastronomico, tuttavia in espansione, considerando che in molte zone d'Europa e del bacino del Mediterraneo, Italia compresa, le chioccioline (e le rane) entrano abitualmente nell'alimentazione quotidiana.

Riquadro 1 - Chioccioline o lumache?

Per indicare correttamente i gasteropodi terrestri eduli si dovrebbe usare il termine "chiocciolina". Il Vocabolario Illustrato della Lingua Italiana (G. Devoto - G. C. Oli – Selezione Reader's Digest, vol.1, 1967) definisce sinteticamente il lemma "Chiocciolina" come: "Nome comune di Molluschi gasteropodi polmonati stillommatofori in particolare riferito a quelli appartenenti al genere *Helix*". Il Dizionario Ragionato della Lingua Italiana DIR (G. D'Anna - Sintesi, Firenze 1988) riporta alla voce chiocciolina: " Mollusco gasteropode terrestre assai diffuso, pregiato come cibo sin dai tempi antichi, fornito di una conchiglia elicoidale in cui può raccogliere tutto il corpo, con gli occhi collocati alla cima di due corna retrattili... Detta anche lumaca, sebbene si tratti di tutt'altro animale. Il nome scientifico è elicide." Lo stesso dizionario alla voce "lumaca" riporta: "Mollusco gasteropode di piccole dimensioni, con corpo allungato, mantello viscido, simile alla chiocciolina per la struttura anatomica; la conchiglia è spesso assente oppure ridotta e non visibile (nascosta sotto il mantello). Nell'uso comune con la voce si intende generalmente la chiocciolina, specie nell'uso gastronomico." Un sinonimo di lumaca è "limaccia", "voce settentrionale, che indica la vera e propria lumaca, senza confusione con la chiocciolina." (DIR, 1988). Più espansivo il Dizionario Enciclopedico Universale (Sansoni Editore per il Corriere della Sera, 1995) definisce la "chiocciolina" come: "Nome comune di molte specie di molluschi gasteropodi polmonati, provvisti di conchiglia elicoidale destrorsa, che accoglie tutto il corpo

dell'animale. Per lo più terrestri, le chioccioline vivono in ambienti molto umidi, nutrendosi di sostanze vegetali. Sono ermafroditi insufficienti e depongono le uova nel terreno; come tutti i gasteropodi si muovono mediante un piede muscolare che secerne un liquido mucillaginoso, che assume un aspetto argenteo. Il genere commestibile più comune è *Helix* ". Quindi, il termine chiocciola, che fa riferimento all'animale con conchiglia elicoidale, sembra anche più appropriato in quanto le chioccioline commestibili appartengono principalmente alla Famiglia *Helicidae*, specie maggiormente commercializzata sul mercato nazionale ed europeo.

Nella versione italiana del Regolamento (CE) 853/2004 si traduce erroneamente come "lumaca" la parola "Snail" utilizzata nella versione Inglese dello stesso regolamento. Nelle definizioni della versione originale in lingua inglese del Regulation (EC) No.853/2004 si legge, infatti, al punto 6.2.: "Snails" means terrestrial gastropods of the species *Helix pomatia* Linné, *Helix aspersa* Müller, *Helix lucorum* and species of the family *Achatinidae*.

In tutto il testo in lingua Inglese è usato sempre il termine "snail" intendendo con tale i molluschi gasteropodi, sia terrestri che marini, muniti di guscio ovvero di conchiglia (costruzione spirale prodotta da secrezioni calcaree [conchiolina,] da parte dell'animale stesso). In lingua inglese, lumaca, mollusco gasteropode senza guscio, è invece indicato con la parola "Slug", termine di cui non vi è traccia nella versione inglese del Regolamento . Il corrispondente italiano di "Slug" sono i molluschi senza guscio del Genere *Limax*. Tutto ciò premesso, l'uso del termine lumaca è ammesso nel linguaggio comune e in gastronomia.

Rif.bibl.: 60,86.

E' opinione dell'autore che lumache e rane non siano e non debbano essere considerati "prodotti ittici" ne tanto meno di un'acquacoltura minore, ma debbano avere un loro ambito di riconoscimento ufficiale ed una loro "dignità", quali "altri alimenti di origine animale" e come tali debbano essere considerati e fatti conoscere ed apprezzare al

grande pubblico dei consumatori, tenendo anche conto dell'accessibilità del prezzo della loro carne, con campagne di informazione che vadano al di là delle sagre paesane circoscritte a luoghi ben noti.

Motivo per cui questi molluschi gasteropodi terrestri e questi anfibi, nella prospettiva di un ampliamento del mercato alimentare, con tutte le problematiche igienico-sanitarie e normative che ciò comporta, meritano una maggiore considerazione in quanto entrambi fonti di proteine nobili.

La carne sia di chiocciola che di rana, quindi, può annoverarsi tra le carni alternative che per le sue caratteristiche organolettiche e per il suo valore biologico ha un rapporto qualità - prezzo particolarmente apprezzato dal consumatore, che tuttavia, dovrebbe venire "educato" a prendere in considerazione anche questo tipo di carni.

Riquadro 2 - Chiocciole e rane: alimento per l'uomo sin dall'antichità (a cura di Patrizia Cattaneo)

Le chiocciole sono state utilizzate dall'uomo come alimento sin dalla preistoria; in tutta l'area del Mediterraneo e zone limitrofe, dal Magreb al Mar Caspio, nel tardo Pleistocene e nell'Olocene (da 10000 a 6000 anni fa, circa) le chiocciole commestibili erano abbondante e molti gusci sono stati ritrovati nei siti archeologici, quali resti di pasti preistorici. Infatti, circa 15000 - 6000 anni fa le condizioni climatiche del Mediterraneo divennero favorevoli allo sviluppo di queste specie. A seconda delle zone, le chiocciole non costituivano la sola fonte proteica, ma erano elementi in una dieta che comprendeva numerosi mammiferi grandi e piccoli (bue primigenio [uro], zebra, muflone, gazzelle, caprioli, lagomorfi ed altri). Per certi siti si è avanzata l'ipotesi di veri e propri allevamenti di chiocciole, o forse solo luoghi in cui la loro abbondanza favorita dalle condizioni climatiche ne consentiva raccolte di grandi quantità. Sembra anche

che, nel Magreb, l'adattamento all'utilizzo di risorse alimentari presenti nell'area, quali le chioccioline, ma non solo, abbia ritardato l'introduzione di economie di produzione di alimenti che già si stavano sviluppando nelle regioni vicine.

L'evidenza dell'uso alimentare delle chioccioline terrestri, il grande accumulo di gusci nei siti, e l'ampia distribuzione geografica di questi sono stati messi in relazione con la transizione dal Mesolitico al Neolitico (detta anche Rivoluzione del Neolitico o Rivoluzione ad ampio spettro), quando l'uomo è passato dal raccogliere il cibo alla sua produzione. La relazione deve essere ancora compresa nella sua pienezza, ma tuttavia desta molto interesse tra gli archeologi.

Il consumo di chioccioline terrestri, come risposta a carenze di altre risorse alimentari e non come risorsa primaria, rimase molto diffuso nelle popolazioni dell'area mediterranea e del Levante, con l'esclusione presso quelle di fede musulmana ed ebraica. Gli antichi Romani facevano uso di chioccioline specialmente nei pasti funebri, da cui le numerose conchiglie vuote ritrovate sulle tombe dei cimiteri di Pompei; le chioccioline erano importate da paesi lontani (Sicilia, Baleari, Illiria) ed allevate in appositi parchi (*cochlearia* o *cochlearum vivaria*).

Il consumo di rane è anch'esso molto antico. Le rane erano consumate dall'uomo già 8500 anni prima di Cristo, nel tardo Pleistocene, come è provato dalle ricerche condotte su resti di vari animali ritrovati in grotte dell'alta Corsica. Che l'accumulo di resti animali derivasse da pasti dell'uomo, e non di animali, fu provato anche sulla base dei resti di anfibi: circa l'85% dei resti di *Discoglossus* era costituito dalla metà posteriore del corpo (ileo, femore, tibio-fibula e tarso) e questo non poteva essere spiegato se non con un intervento umano, come visto in altri accumuli antropici di anfibi. Allo stesso modo si era potuto escludere un trasporto mediante flusso di acqua perché i resti non presentavano segni di abrasione, usura, frammentazione.

Altri dati confermano che le cosce di rana erano abitualmente consumate nell'Europa occidentale dall'uomo antico. Il ritrovamento dei resti ossei di 893 rane in un sito archeologico vicino a Praga,

prova che le popolazioni locali si alimentavano anche di rane sin dal periodo Neolitico, più di 5000 anni fa. La gran parte delle ossa ritrovate nel sito di Kutná Hora-Denemark appartenevano ad arti posteriori, confermando che erano avanzi di pasti umani e che queste popolazioni apprezzavano le parti più carnose della rana, come avviene attualmente. I resti appartenevano a rane maschio adulte, il che stava ad indicare che gli antichi Cechi cacciavano sistematicamente le rane nei mesi di Marzo-Aprile, quando è più alta l'attività riproduttiva e le rane si raccolgono in grandi numeri rendendo più facile la cattura.

Anche nel Nord America ci sono prove del consumo di chioccioline e rane durante il periodo arcaico. Circa 4000 anni fa, i nativi americani, dopo un primo periodo che li vide nomadi, si fermarono sfruttando al massimo le risorse ambientali dei luoghi prescelti per l'insediamento. Oltre alla caccia ed alla pesca raccoglievano alimenti vegetali selvatici e alimenti animali, sia terrestri, sia da stagni e corsi d'acqua, come rane, tartarughe e gasteropodi.

Le rane, come le chioccioline, erano considerate nella Roma antica una specialità e non più una necessità e il consumo delle chioccioline fu diffuso in Gran Bretagna ai tempi dei Romano-Britanni.

Già dal primo secolo dopo Cristo, le cosce di rana costituivano un alimento comune anche nella Cina meridionale e ugualmente gli Aztechi le apprezzavano.

Occorre arrivare al dodicesimo secolo per trovare ancora segnalazioni sulle rane come alimento: in Francia le autorità cattoliche ordinarono ai monaci, che tendevano ad ingrassare, di non consumare carne in certi giorni dell'anno; i monaci sostituirono la carne con le rane, considerate più vicine ai pesci. Questo uso si estese in tutta la Francia e ora i francesi sono, al pari degli italiani, grandi estimatori delle cosce di rana.

Rif. bibl.: 46,47,70.

Riquadro 3 - Le rane nella cultura popolare (a cura di Patrizia Cattaneo)

Nel medioevo, la rana veniva legata al mondo della stregoneria. Con il tempo poi divenne una preziosa risorsa alimentare per il mondo contadino.

La tradizione lombarda vuole che siano catturate nei mesi il cui nome contenga la lettera "R". In passato si credeva che le rane nascessero dalla terra fecondata dagli acquazzoni estivi, oppure che fossero concepite dalla pioggia direttamente nel cielo. Il loro gracidiare era visto come una lode a Dio, ed interromperlo equivaleva a ritardare la liberazione di un'anima dal purgatorio. Fu in Italia e Francia che durante l'alto Medioevo si affermò l'uso di mangiare rane, identificate come un cibo povero di magro, la cui raccolta era liberamente concessa ai contadini delle zone ricche d'acqua. Secondo alcuni reperti iconografici preistorici, la rana sembra simboleggiare l'utero della grande Dea, capace di muoversi non solo all'interno del corpo della donna, ma anche di uscirne. Esisteva poi una distinzione allegorica fra la rana ed il rospo: emblema di fecondità la prima, segno di morte il secondo. La "ranocchiella" in oro o argento era, ed è ancora nelle regioni centro meridionali, un amuleto d'abbondanza e fortuna contro il male. Nel Seicento, la carne di rana veniva ritenuta afrodisiaca e rinvigorente. Un tempo più recente nelle campagne lombarde le rane venivano pescate sia di giorno, ma anche di notte con una lampada a carburo con una bacchetta a cui veniva fissato un filo con l'esca, sovente un pezzo di panno rosso.

Rif. bibl.: 92

1 – Cenni di anatomia e fisiologia dei molluschi gasteropodi terrestri (chioccioline)

Attualmente, gli zoologi indicano in 120.000 specie l'esistenza dei molluschi d'acqua e di terra (e fossili) ed in particolare in 35.000 specie di Gasteropodi.²⁵ Per gli scopi della presente trattazione verranno presi in considerazione, sotto i loro vari aspetti, solamente i **Gasteropodi terrestri muniti di conchiglia**.

I Molluschi viventi sono distribuiti in **8 Classi**, le quali posseggono una morfologia molto diversificata tra loro:

- Caudofoveari
- Solinogastri
- Poliplacofori
- Monoplacofori
- Scafopodi
- Bivalvi
- Cefalopodi
- Gasteropodi

I **Gasteropodi** (dal greco “piede sul ventre”) occupano quasi tutti gli habitat nei vari ecosistemi ed il loro successo ecologico è testimoniato anche dalla conquista di ambienti terrestri oltre che caratterizzati da acque dolci.⁵⁶

Questa classe è suddivisa a sua volta in:

- Prosobranchi – forme d'acqua salmastra, dolce ed alcune terrestri
- Opistobranchi – forme quasi tutte prevalentemente marine
- Polmonati – alcune forme marine, ma la maggior parte viventi in ambienti terrestri e in acque interne.

Ai fini della presente trattazione, questa tassonomia è soddisfacente anche se, recentemente, si sono aperte due linee di pensiero riguardo alla sistematica di questo gruppo (in particolare dei Prosobranchi e dei Polmonati) per l'inserimento dei Docoglossi (Acmeidi e Patellidi) alla

sottoclasse degli *Eugastropoda* ed il resto dei Gasteropodi nella sottoclasse degli *Orthogasteropoda*.⁵⁶

I molluschi (dal latino “frutto molle”) gasteropodi sono animali a simmetria bilaterale con corpo molle munito di piede ventrale e massa viscerale dorsale.⁵⁶

I Gasteropodi appartengono al Phylum dei Molluschi e rientrano, dal punto di vista filogenetico, nell’Ordine dei Metazoi protostomi originariamente a simmetria bilaterale, la cui modifica si è attuata per torsione del sacco viscerale; riduzione della cavità celomatica e perdita della metameria.^{24,25} I Gasteropodi sono la Classe di Molluschi con le specie numericamente maggiori, ampiamente distribuite sia nelle aree tropicali che subtropicali e/o temperate in presenza degli habitat più diversificati. I Gasteropodi terrestri rappresentano un gruppo ampio ed eterogeneo che ha in comune la torsione del corpo. Durante lo sviluppo la massa viscerale ruota di circa 180° in senso antiorario. Tale situazione fa sì che la cavità del mantello occupi una posizione posteriore e l’ano si presenti in posizione anteriore.

Le chioccioline appartengono al:

- Phylum: *Mollusca*
- Classe: *Gasteropoda*
- Sottoclasse: *Polmonata*
- Ordine: *Stylommatophora*
- Famiglia: *Helicidae*
- Genere: *Helix*

di cui i tre Sottogeneri:

- *Helix* (*H. pomatia* L., *H. lucorum* L., *H. cincta* Müller, *H. ligata* Müller)
- *Cryptomphalus* (*H. mazzullii* De Cristofori, *H. aspersa* Müller)
- *Cantareus* (*H. aperta* Born)

sono i molluschi gasteropodi terrestri eduli allevati in Italia.

Quale modello per una esplicita e completa descrizione anatomica ai fini didattici si prenderà in considerazione, la chiocciolina (dei giardini), *Helix aspersa*, che sostanzialmente rappresenta la maggior produzione

alimentare di allevamento a ciclo naturale preso in esame in questa trattazione.



Figura n.2 - *Helix aspersa* “snail” (Da Avagnina G.: Elicicoltura – Istituto Internazionale .di Elicicoltura di Cherasco, 2006, 2011, per gentile concessione).

Il **corpo** dei Molluschi si divide in un capo e un tronco, quest’ultimo a sua volta si divide in: piede – ben sviluppato e costituito da una massa muscolare (protopodio) – che rappresenta l’organo locomotore e sacco dei visceri, situato dorsalmente al piede e racchiuso in una conchiglia. La struttura del piede della chiocciola è stata studiata negli anni ’70 da Patano et al.⁵⁵ che hanno messo in evidenza non solo la notevole presenza di fibre muscolari in tutte le proiezioni ortogonali (longitudinale, trasversale, obliqua), ma anche di come l’epitelio del piede della chiocciola sia munito di numerose ghiandole mucose

unicellulari che hanno il compito di secernere muco (la bava) e formano la ghiandola mucosa soprapodale, a sua volta circondata da fasci muscolari circolari. Il sacco viscerale è ricoperto dal mantello o pallio, il quale presenta, marginalmente, una espansione laminare tale che, tra questa ed il piede, si viene a formare la cavità palleale. Il mantello è deputato alla secrezione della conchiglia ed il margine del mantello che sporge fuori dalla conchiglia è chiamato collare. Il capo comprende sia l'apertura buccale da cui iniziano sia il tubo digerente sia i centri nervosi e alcuni organi di senso.

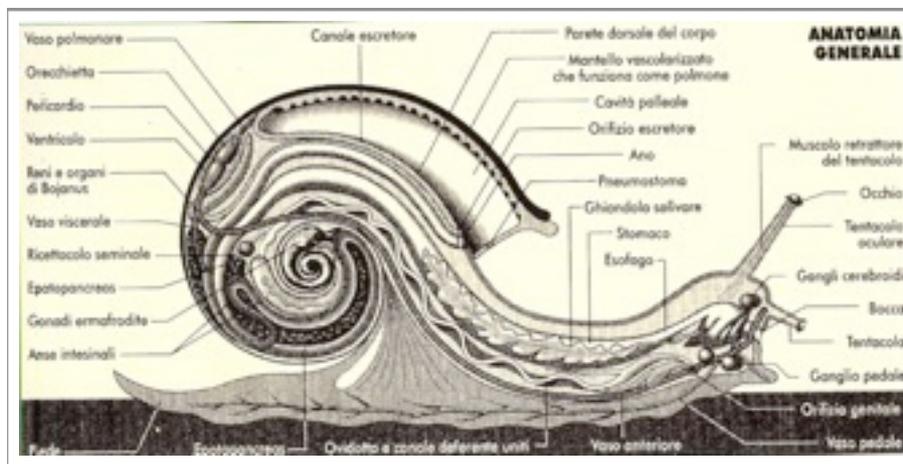


Figura n.3 - Anatomia di una chiocciola (Da Avagnina G.: Elicicoltura – Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco, 2006, 2011, per gentile concessione).

L'**apparato digerente** è costituito dalla bocca o apertura buccale che si può prolungare in una proboscide retrattile, munita dorsalmente di una mascella ricoperta di dentelli chitinosi disposti in un certo numero di serie trasversali che si rinnovano e costituiscono la radula (funziona come una raspa), situata sopra un rilievo muscoloso del pavimento della cavità bucco-faringea. Il tubo digerente (stomodeo), più o meno lungo, continua con l'esofago, un ingluvie a pareti sottili e a forma di tasca per l'immagazzinamento del cibo; uno stomaco, corrispondente al mesenteron, un lungo intestino (proctodeo) che forma alcune anse

ed è circondato, per quasi la maggior parte del suo percorso, da una grossa ghiandola digestiva, lobata, di colore scuro con funzioni digestive e di assorbimento, detta epatopancreas. Infine, l'intestino terminale, che a seconda del grado di torsione, sbocca in un'apertura anale situata in avanti a destra o all'indietro della cavità del mantello.

L'**apparato respiratorio** nel suo aspetto primitivo è caratterizzato da branchie biseriate a forma pennata oppure uniseriate dette ctenidii. Tuttavia, i Polmonati (a cui appartiene il genere *Helix*) respirano mediante pareti fortemente vascolarizzate dell'ampia cavità palleale che funziona da polmone. L'aria entra ed esce attraverso il pneumostoma.

Il **sistema circolatorio** convoglia il sangue ossigenato dal polmone al cuore attraverso una vena polmonare. Il cuore è contenuto in una cavità pericardica (residuo del celoma) ed è caratterizzato da un solo (a volte due) atrio e da un solo ventricolo più grande dell'atrio e situato posteriormente a questo. Dal ventricolo, attraverso l'aorta e le sue ramificazioni, l'aorta anteriore va al piede ed alla regione cefalica e l'aorta posteriore va al sacco viscerale⁴. Poiché il sistema circolatorio dei gasteropodi polmonati è un "sistema aperto", il sangue fluisce attraverso lacune fino ai tessuti ed alle pareti della cavità del mantello. Il sangue nelle chioccioline è incolore, ma, poiché contiene emocianina, quando viene a contatto con l'aria, per ossidazione, assume una colorazione azzurrognola. La frequenza dei battiti cardiaci va dai 100/min. ad una temperatura di 38°C a 3 contrazioni a 0°C fino ad 1 sola contrazione a temperature inferiori a 0°C. Poiché quello dei gasteropodi terrestri è un sistema circolatorio aperto mancano i capillari somatici che sono sostituiti da lacune dove il sangue diventa venoso⁴. L'**apparato escretore** consiste in un solo voluminoso nefridio che ha un aspetto spugnoso ed è collocato a livello del margine posteriore della cavità palleale, aderente al pericardio in cui si apre con un nefrostoma. Dal rene si diparte un sottile condotto, l'uretere, che, fiancheggiando la porzione terminale dell'intestino, si

apre esternamente vicino all'ano attraverso un nefridioporo. Dei nefridii è presente, generalmente, solamente quello di sinistra.

L'apparato riproduttore è di tipo ermafrodita e comprende strutture comuni ai due sessi e strutture propriamente maschili e femminili. La struttura ermafrodita è costituita dalla gonade (o ghiandola) ermafrodita (ovotestis), un organo giallastro a forma di foglia che si trova nella parte più alta del sacco dei visceri presso l'apice della conchiglia, avvolta dell'epatopancreas; il dotto ermafrodita, molto sottile e curviforme, va dall'ovotestis alla ghiandola dell'albume. La struttura femminile è caratterizzata dalla ghiandola dell'albume, di forma appiattita, che secerne un materiale proteico destinato a circondare le uova; dall'ovidotto, condotto fornito di robuste pareti pieghettate che corre lungo il contorno della spirale del sacco dei visceri dalla ghiandola dell'albume alla vagina; quest'ultima è un tubo cilindrico che viaggia dall'ovidotto all'atrio genitale; dal ricettacolo seminale, organo che funge da serbatoio per lo sperma introdotto da un altro individuo durante l'accoppiamento e che comunica con la vagina attraverso un lungo condotto parallelo all'ovidotto; dal sacco del dardo ovvero un diverticolo della vagina a fondo cieco e a pareti spesse, contenenti il dardo, sorta di stiletto calcareo utilizzato per stimolare l'altro individuo durante l'accoppiamento; dalle ghiandole digitiformi composte da due ciuffi di ghiandole mucipare che sboccano nella vagina nei pressi del sacco del dardo. La struttura maschile è composta da un vaso deferente, molto sottile contiguo all'ovidotto fino al suo distacco per raggiungere il pene; dal pene che è l'organo copulatore erettile a pareti carnose, adiacente all'esofago; dal flagello, che è un tubulo fondo cieco che si apre presso la base del pene e che elabora particolari strutture, gli spermatofora che hanno il compito di custodire gli spermatozoi. La ghiandola dell'albume secerne una massa mucillaginosa che circonda la uova. Infine, il pene e la vagina si riuniscono in un atrio genitale comune, che si apre all'esterno attraverso un poro genitale posto alla base del tentacolo destro.

A differenza di molti altri Gasteropodi, sia *Helix* che la maggior parte dei Polmonati, è ermafrodita dicogama ovvero con maturazione contemporanea di uova e spermatozoi. I due individui che si debbono accoppiare compiono un particolare corteggiamento. Essi si avvicinano l'un l'altro con le aperture genitali estroflesse e, quando vengono a contatto, espellono entrambi con forza il dardo calcareo che si affonda profondamente nei tessuti del compagno. Avviene allora la copula e gli spermatozoi racchiusi nelle spermatofore vengono reciprocamente trasferiti nei rispettivi ricettacoli seminali. Più tardi questi spermatozoi feconderanno le cellule uovo prodotte dall'individuo in cui sono stati immessi (Riquadro 4).



Figura n.4 - Accoppiamento di *Helix aspersa* (Da Avagnina G.: Elicicoltura – Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco, 2006, 2011, per gentile concessione).

Riquadro 4 - Il dardo

In Malacologia, il dardo (in lat.: telum amoris o gypsobelum) è uno stiletto calcareo o chitinoso presente in molte specie di molluschi gasteropodi terrestri, che subito prima dell'accoppiamento viene scagliato e infisso nelle carni del partner.

La presenza di dardi in differenti Superfamiglie dell'Infraordine *Stylommatophora* fa ritenere che si tratti di un carattere anatomico comparso precocemente nella storia evolutiva dei *Pulmonata*, già presente nel progenitore comune degli *Stylommatophora*. Il carattere potrebbe essere andato perduto secondariamente nelle specie che ne sono sprovviste mentre in altre (ad es. *Sagdidae* spp.) persiste allo stadio vestigiale.

Al pari di altri elicidi, gli adulti sessualmente maturi sono dotati di dardi di materiale calcareo, lunghi da 5 a 9 mm, che durante i preliminari dell'accoppiamento vengono lanciati verso il partner, trafiggendolo. Il significato funzionale di tale formazione anatomica non è ancora del tutto chiaro. In passato si riteneva che i dardi avessero una non meglio precisata funzione "stimolante" durante l'accoppiamento. Alcuni studi hanno dimostrato che un rilascio efficace del dardo si associa con un maggiore successo riproduttivo. Osservazioni recenti puntano l'attenzione su sostanze mucose associate al dardo, rivelatesi in grado di stimolare la recettività agli spermatozoi. La morfologia del dardo varia da specie a specie. Per esempio, due specie di elicidi molto somiglianti quali *Cepaea hortensis* e *Cepaea nemoralis* si possono, talora, distinguere solo in base alla differente forma dei dardi. Esiste una ampia variabilità di forme, tutte grossolanamente ad ago o ad arpione, con sezione tondeggiante, ellittica o stellata. La lunghezza varia dai circa 3 mm delle specie più grandi a 1 mm delle specie più piccole. La maggior parte di essi, tuttavia, è inferiore ai 5 mm. I dardi sono prodotti e conservati in una struttura anatomica muscolare nota come stiloforo o sacco del dardo (noto anche come bursa telae). L'esatta posizione

dello stiloforo varia da specie a specie, mantenendosi in contiguità del pene e della vagina, nei pressi del poro genitale. La maggior parte delle specie ha soltanto uno stiloforo, ma alcune specie possono averne più di uno. Il sarcobelum presente in alcune specie della Superfamiglia *Limacoidea* (ad es: *Deroceras reticulatum*) deriverebbe dalla involuzione dello stiloforo, di cui manterrebbe la funzione relativamente alla secrezione di sostanze mucose in grado di aumentare il successo riproduttivo.

I dardi si differenziano in base alla loro composizione:

Dardi cartilaginei: costituiti da cartilagine sono descritti nella Famiglia *Gastrodontida*.

Dardi calcarei: costituiti in gran parte di carbonato di calcio, secreto da un organo specializzato presente nel sistema riproduttivo. I dardi calcarei sono tipici di alcune famiglie di gasteropodi pulmonati dell'infraordine *Stylommatophora*. La maggior parte di esse appartengono alla Superfamiglia *Helicoidea*: *Helicidae*, *Bradybaenidae*, *Helminthoglyptidae*, *Hygromiidae*, *Humboldtianidae*. Si trovano anche in alcune specie di *Zonitidae* (Superfamiglia *Zonitoidea*) e di *Philomycidae* (*Arionoidea*). Dardi a basso contenuto di calcio si trovano anche tra gli *Urocyclidae* (*Helicarionoidea*).

Dardi chitinosi: costituiti essenzialmente da chitina si osservano tra i gasteropodi terrestri della Famiglia *Ariophantidae* (Superfamiglia *Helicarionoidea*), tra gli *Helicarionidae* (*Helicarionoidea*), tra i *Vitrinidae* (*Limacoidea*) e tra i *Parmacellidae* (*Parmacelloidea*). Dardi chitinosi si possono osservare anche tra i *Systellommatophora*, nella Famiglia *Onchidiidae* (*Onchidioidea*).

Rif. 86, 95.



Figura n.5 - Accoppiamento di *Helix pomatia* (Da Avagnina G.: Elicicoltura – Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco, 2006, 2011, per gentile concessione).



Figura n.6 - Immagine di un dardo di *Monachoides vicinus*, gasteropode polmonato al microscopio elettronico (scala 500 μm (0.5

mm). Da Joris M. Koene and Hinrich Schulenburg: Shooting darts: co-evolution and counter-adaptation in hermaphroditic snails. - BMC Evolutionary Biology, 2005, 5:25 doi:10.1186/1471-2148-5-25

Gli **organi di senso** sono caratterizzati dagli occhi, da organi statici, tattili, gustativi ed olfattori. I due occhi, semplici, quasi sempre macchie oculari o fossette oculari che forniscono immagini molto semplici, sono situati simmetricamente sul capo, il più delle volte sui tentacoli più lunghi. Gli organi statici sono costituiti da statocisti poste in prossimità dei gangli pedali. Gli organi tattili, invece, sono distribuiti su tutto il corpo, in particolare, sui tentacoli, cavi e retrattili che hanno funzione tattile e chemiorecettiva situati sul capo in numero di uno o due paia. Gli organi olfattivi o osfradii sono associati agli ctenidii contenuti nella cavità palleale. Con la riduzione dello ctenidio destro scompare anche il corrispondente osfradio, altre volte mancano entrambi.

Il **sistema nervoso** nei Gasteropodi, a causa della torsione subita dal sacco dei visceri, comporta un particolare incrociamiento (chiastoneuria) dei tronchi nervosi. E' posto nella parte cefalica della chiocciola ed è caratterizzato da due gangli cerebrali, sopraesofagei, molto vicini tra loro, che hanno l'aspetto di una massa di tessuto nervoso biancastro nastriforme, da cui si dipartono i nervi che vanno al faringe ed ai tentacoli; da due gangli pedali che innervano il piede, da una massa gangliare viscerale sottoesofagea, situata posteriormente ai gangli pedali, formata dall'unione di cinque gangli (due pleurali, due parietali e uno viscerale) e che innervano visceri e mantello. I gangli pedali e la massa gangliare viscerale sono uniti ai gangli cerebrali mediante strutture connettive, in modo tale da formare un doppio anello periesofageo. In seguito alla torsione del sacco dei visceri verso destra (vedere oltre) si è verificato uno spostamento degli

organi di sinistra caudalmente, di quelli caudali verso destra, di quelli di destra in senso cefalico e di quelli cefalici verso sinistra. Questa torsione ha indotto anche una rotazione dei vari costituenti del sistema nervoso per cui il ganglio parietale di destra si è spostato a sinistra e viceversa quello di sinistra si trova a destra (chiasmoneuria).

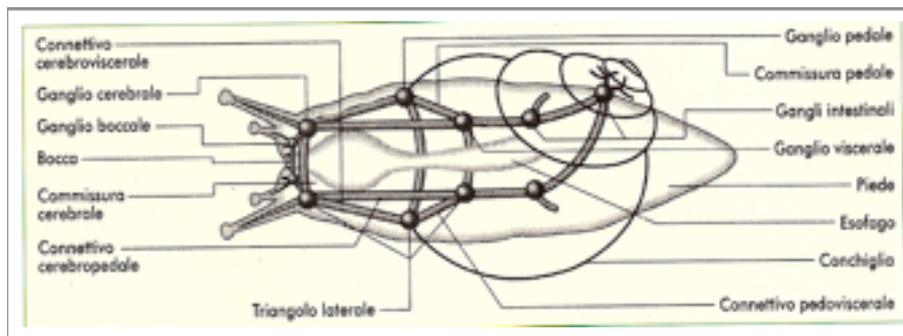


Figura n.7 - Schema del sistema nervoso di *Helix* (Da Avagnina G.: Elicicoltura – Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco, 2006, 2011, per gentile concessione).

Nelle forme terrestri dei Gasteropodi, il tegumento è provvisto di abbondanti ghiandole mucipare che conferiscono, con la produzione del muco, una formidabile protezione contro la disidratazione e l'essiccamento.

La **conchiglia** è riconducibile ad un lungo cono avvolto a spirale attorno ad un asse, columella, con un'estremità chiusa appuntita, apice, ed una apertura terminale, stoma, attraverso cui sporge il corpo dell'animale con un margine, peristoma, privo di intaccature o scanalature. Sulla superficie della conchiglia sono evidenti le linee di accrescimento annuale, (che, tuttavia, non forniscono certezze sulla età del mollusco). La conchiglia è formata da tre strati distinti: uno esterno, sottile, di sostanza organica detta conchiolina, uno intermedio, spesso, di prismi di calcite disposti normalmente alla superficie ed uno interno costituito da laminette di aragonite che formano la cosiddetta "madreperla". Lo strato esterno di natura

organica (conchiolina) prende il nome di periostraco, mentre i due strati calcarei sottostanti quello di ostraco. L'apertura terminale, attraverso la quale emerge il corpo dell'animale, è chiamata bocca ed il margine che la circonda, peristoma, che può essere intero, motivo per cui la conchiglia viene detta olostoma. Quando la bocca presenta una intaccatura a forma di doccia contenente un prolungamento a sifone del mantello è detta sifonostoma. La conchiglia dei Gasteropodi può essere avvolta a destra (destrorsa) o a sinistra (sinistrorsa). Per riconoscere la direzione della torsione si dispone la conchiglia con l'apice rivolto verso l'alto e la bocca in basso verso l'osservatore. Nelle forme destrorse, la bocca sta a destra, in quelle sinistrorse a sinistra. Generalmente, le conchiglie dei Gasteropodi sono destrorse. Il corpo di questi molluschi si retrae nella conchiglia grazie ad muscolo columellare. In alcune specie, il piede produce una formazione discoidale cornea o calcificata, molto robusta (opercolo) che, a corpo retratto, chiude la bocca della conchiglia e presenta una striatura avvolta a spirale in senso inverso a quello della conchiglia, proteggendo il mollusco durante l'ibernazione (*H. pomatia*) e l'estivazione (*H. aspersa*).

Nei Gasteropodi polmonati si forma, anche, un altro tipo di chiusura (epifragma), parete temporanea convessa che chiude la bocca della conchiglia dei gasteropodi terrestri e si salda al peristoma. Può essere membranoso, cartilagineo o calcareo e protegge l'animale dalle variazioni climatiche. Al ritorno del periodo di attività, l'epifragma viene riassorbito. Non è omologo dell'opercolo.

L'avvolgimento a spirale della conchiglia è conseguente ad un analogo avvolgimento del sacco dei visceri con corrispondente spostamento degli organi.

In natura, la maggior parte dei Gasteropodi terrestri (in particolare il genere *Helix*) è attiva soprattutto di notte, specialmente se il tempo è caldo ed umido. Durante il giorno, la chiocciola tende a rimanere nascosta (anfratti, crepacci, buche, ecc) con il capo ed il piede retratti dentro la conchiglia. Durante i periodi caldi o durante l'inverno viene

secreto l'epifragma, che chiude l'apertura della conchiglia preservando l'animale dalla disidratazione. La locomozione si compie mediante scivolamento uniforme prodotto da contrazioni muscolari ondulatorie del piede su una traccia di muco secreto dalla voluminosa ghiandola pedale che protegge anche il muscolo da eventuali insulti e/ o traumi.

(Le parti inerenti gli aspetti di anatomia e fisiologia sono state tratte ed integrate tra loro dai Rif. Bibl.: 4,24,25,84).

Riquadro 5 – La conchiglia

Nei Molluschi, la conchiglia ha forma varia a seconda delle Classi. La conchiolina (nota anche come conchina o perlucina) è costituita da un insieme di proteine complesse secrete dal tessuto epiteliale esterno dei molluschi, ovvero dal pallio o mantello. Queste proteine, insieme ad altre macromolecole (soprattutto polisaccaridi) formano una matrice che costituisce l'ambiente in cui nucleano e crescono i cristalli di aragonite (forma metastabile del carbonato di calcio) che compongono la conchiglia dei Molluschi. Gli ioni necessari alla formazione dei cristalli sono ugualmente secreti dal mantello, ma è la conformazione dell'ambiente a livello molecolare (dovuta alla forma e alla disposizione delle macromolecole di conchilina) che favorisce la formazione di cristalli di aragonite in luogo di calcite. Le fibre di conchiolina forniscono, inoltre, un supporto flessibile per le particelle minerali in corso di aggregazione e contribuiscono a determinare la resistenza del prodotto finito, la madreperla. È composta da costituenti inorganici come il carbonato di calcio (CaCO_3) o il fosfato di calcio ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$).

La conchiglia o chiocciola di un gasteropode terrestre è costituita da 3 strati:

- periostraco, strato esterno, di aspetto corneo costituito da conchiolina (vedi sopra) secreta da ghiandole situate ai margini del

mantello e che viene deposta al margine via via che la conchiglia si accresce

I due strati sottostanti formano l'ostraco:

- strato intermedio prismatico, spesso, formato da più strati secondari, anch'esso escretto dal margine del mantello. È costituito da prismi di carbonato di calcio circondati da una sottile membrana di conchiolina;
- strato interno o madreperlaceo, che viene secreto da tutta la superficie del mantello ed è formato da lamelle parallele di carbonato di calcio.

Questo schema, però, può presentare numerose varianti ed il materiale calcareo può essere, a seconda della specie, aragonite o calcite o entrambi. Alcuni molluschi possono presentare anche chitina. Si pensa che Gasteropodi e Monoplacofori derivino da una comune forma ancestrale, e che, nei Gasteropodi, in seguito all'accrescimento verso l'alto della massa corporea, si sia prodotta una conchiglia conica sempre più alta (come di nota nei Protogasteropodi fossili). Divenendo troppo alta la conchiglia (e la parte terminale dei visceri) tende a flettersi e ad avvolgersi su sé stessa a forma di spirale piana; se la flessione è laterale la spira tende a turbare la simmetria bilaterale ed a squilibrare l'animale che, per compensare questo inconveniente, tende a torcersi con tutta la parte del corpo in via di accrescimento; di conseguenza, si forma una spirale conica, più efficiente, che ha sostituito la spirale piana. La spirale conica dà origine a conchiglie più compatte perché la spira porta al formarsi di un asse detto columella intorno al quale si sviluppa la stessa conchiglia.

Riquadro 6 - Mezzi di protezione delle chioccioline

Nessuna specie di chiocciola può sopravvivere se non usufruisce di un lungo periodo di riposo. Il rallentamento delle funzioni fisiologiche è, quindi, una necessità. Tale “riposo” è necessario per la futura attività riproduttiva. La chiocciola produce quindi un “velo” a livello della bocca della conchiglia che prende il nome di: **epiframma** o **epifragma** se la chiusura è rappresentata da una sottile parete membranosa o cartilaginea oppure di **opercolo** se la membrana è di tipo calcareo, prodotto dalla chiocciola, che chiude la bocca della conchiglia e protegge il mollusco durante l’ibernazione (*H. pomatia*) e l’estivazione (*H. aspersa*)

Questi mezzi consentono di proteggere l’animale dalle variazioni climatiche, che sono i principali agenti stimolatori di tale produzione difensiva.



Figura n.8 - Cassette in plastica con chioccioline pronte per la vendita opercolate (Da Avagnina G.: Elicicoltura – Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco, 2006, 2011, per gentile concessione).

2 – Allevamento e alimentazione

Allevamento

L'allevamento delle chioccioline a scopo alimentare richiede tre fondamentali requisiti:

1. Professionalità ed esperienza.
2. Dedizione ed attenzione.
3. Conoscenza e rispetto del territorio.

La tipologia di allevamento suggerita dall'Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco per diffondere l'allevamento della chiocciolina in Italia e all'estero e che ha dato i migliori risultati è **l'allevamento all'aperto a ciclo naturale completo**. Il 97% degli impianti in Italia ha adottato questo sistema che si applica su terreno libero e all'aperto senza coperture o protezioni (riduzione dei costi).

Il metodo consiste:

- nell'introduzione in appositi recinti delle chioccioline destinate all'accoppiamento ed alla riproduzione;
- vendita delle chioccioline che nascono dalle fattrici e si sviluppano nel periodo di ingrasso;
- condizioni di allevamento naturali e rispondenti alla fisiologia ed alla anatomia delle chioccioline ed alla lentezza del suo ciclo vitale.

L'allevamento artificiale al coperto (senza luce del sole) richiede una maggiore manutenzione con particolare attenzione alla pulizia, all'alimentazione di tipo industriale e all'irrigazione artificiale: il prodotto finale (carne) ottenuto è di bassa consistenza alla cottura.

Per specifiche condizioni di allevamento si rimanda alla consultazione della bibliografia.

I sistemi di protezione dai predatori sono trattati nel Capitolo 11.



Figura n.9 - Esempio di recinto di allevamento (Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).

Contro i predatori è possibile utilizzare come copertura invernale degli allevamenti di *H. aspersa* il “tessuto - non tessuto” (materiale a base di polipropilene) usato in chirurgia per la protezione nelle ustioni ed eccellente per anticipare la crescita delle piantine seminate a fine inverno. Tale tessuto consente la traspirazione mentre la temperatura del terreno rispetto all'esterno presenta una differenza di 5°- 6°C.

Alimentazione

L'alimentazione deve essere finalizzata a una produzione di qualità rispettando, nel contempo, le esigenze nutrizionali degli animali nei vari stadi fisiologici. Le chioccioline devono essere allevate preferibilmente con alimenti prodotti dalla struttura nella quale sono allevate o, qualora ciò non fosse possibile, con alimenti provenienti da altre unità o imprese, compresi i mangimi di origine vegetale. Le chioccioline in natura ed in allevamento usufruiscono di una alimentazione di tipo vegetale. Hanno la capacità di utilizzare frutti, semi e mangimi farinosi.

Nell'allevamento a ciclo naturale completo si privilegiano vegetali quali: ravizzone, colza, cavolo, bietola da taglio, girasole, topinambur, trifoglio, insalate varie (lattuga, ecc.), carota, girasole, cicoria, radicchio, spadone.



Figura n.10 - Esempio di recinto di allevamento (Da Avagnina G.: Elicicoltura – Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco, 2006, 2011, per gentile concessione).

Il consumo di cibo da parte delle chioccioline è proporzionale alla crescita dell'animale stesso.

L'alimentazione di una chiocciolina allevata naturalmente consiste, quindi, di vegetazione verde che viene inumidita dalle secrezioni

ghiandolari salivari, trattenuta dalle mascelle e disgregata in piccoli pezzi dalla radula. Nei succhi digestivi è stata trovata la presenza di cellulasi, un enzima che demolisce la cellulosa, di proteasi e di lipasi. Inoltre, il secreto delle ghiandole salivari è ricco di amilasi.

L'attuale tendenza italiana e, in generale, dei paesi extraeuropei è legata alla produzione di specie di taglia media, di facile e veloce cottura e di gusto delicato, come l'*Helix aspersa* Müller, che rappresenta la nuova frontiera mondiale dell'elicicoltura: oltre l'80% degli allevamenti produce infatti questa specie, particolarmente adatta all'allevamento¹¹. I paesi dell'Est Europeo, Romania, Bulgaria, ex Jugoslavia hanno costruito in pochi anni migliaia di impianti mettendo a coltura un grande numero di ettari, sfruttando condizioni ideali per la disponibilità di terreno, con condizioni favorevoli per il costo del lavoro e aiuti finanziari della Comunità Europea.

Elicicoltura in altri Paesi

L'elicicoltura in paesi extraeuropei ha interpretazioni zootecniche differenti. Infatti, l'allevamento delle chioccioline eduli *Helix* è bandito in Canada a causa della loro dominanza in quanto potrebbero prevalere sulle specie locali qualora si verificasse una fuga. Infatti le chioccioline *Helix* sono tra gli organismi nocivi soggetti a regolamentazione sotto l'autorità del Plant Protection Act. Sono permesse, quindi, solo le specie *Otella lactia*, *Otella emulata* e *Cedpaea nemoralis*. Negli Stati Uniti, l'allevamento è consentito, ma deve rispettare permessi e restrizioni che possono essere diversi da Stato a Stato. L'USDA (United States Department of Agriculture) può permettere il movimento di molluschi tra stati per scopi educativi, zoo, ricerca ecc, ma tutto deve sottostare a specifici permessi per evitare rischi all'ambiente. E' proibita l'introduzione negli USA delle chioccioline del genere *Achatina* (come *Achatina fulica*, la chiocciolina gigante africana). Nel sito di USDA si possono trovare informazioni e link che riguardano l'allevamento elicicolo (<http://afsic.nal.usda.gov/>)

grazing-systems-and-alternative-livestock-breeds/raising-alternative-livestock-breeds/snails#snailfarm); sotto "Man and Mollusc's Data Base of Edible Molluscs" si trovano i principali web site d'interesse tra cui quello dell'Istituto di elicicoltura di Cherasco.

3 – Specie commerciali ¹

Le specie di chiocciola ad uso alimentare più comunemente note sono:

- *Helix aspersa*
- *Helix pomatia*
- *Helix vermi culata*
- *Helix lucorum*
- *Helix aperta*
- *Theba pisana*
- *Achatina* spp.

che verranno di seguito descritte.

Tuttavia, per l'allevamento, dopo selezioni mirate attraverso numerose prove di adattabilità alla vita in ambienti recintati, sono state individuate tre specie (*Helix aspersa*, *Helix pomatia*, *Helix lucorum*).

HELIX ASPERSA Müller (*Cryptomphalus*)

Detta anche “Zigrinata” o “Maruzza”, in Francia chiamata “Petit-gris” oppure “Chagriné”, in Spagna conosciuta come “Caracolas”, è la chiocciola più diffusa nella fascia mediterranea, dove sente l’influenza marina. Presenta conchiglia conoide, molto convessa in alto ed espansa obliquamente in basso, con 3-4 spire. Questa specie rappresenta oggi l’80% del patrimonio elicicolo dell’allevamento in Italia. E’ scelta, soprattutto, grazie alla sua precocità nella crescita, che la porta alla maturazione entro dodici mesi di corretta alimentazione. Un’altra importante caratteristica è la forte riproduttività (quasi 120 uova all’anno in due covate).



Figura n.11 - *Helix aspersa* Müller (Da Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).

HELIX POMATIA, Linneo

Detta anche “Vignaiola bianca”, in Francia conosciuta come “Gros-blanc” oppure “Escargot de Bourgogne”, perché tipica di quella regione. In natura, si trova esclusivamente nelle zone che non sono soggette all’influenza del mare e dei suoi venti. E’acclimatata con modificazioni morfologiche varie, da cui deriva una serie numerosa di varietà, in tutta l’Italia settentrionale e in alcune fasce montane degli Appennini.

L’*Helix pomatia*, un tempo molto utilizzata negli allevamenti, rappresenta oggi una fetta meno consistente dell’elicicoltura, a causa soprattutto dei più lunghi tempi necessari alla crescita. Le sue carni, tuttavia, risultano sempre di grande qualità, soprattutto per l’industria della trasformazione come conserve.



Figura n.12 - *Helix pomatia* Linneo (Da Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).

HELIX VERMICULATA Müller (Eubonia)

E' chiamata volgarmente "rigatella" ed è molto conosciuta e apprezzata nell'Italia centro- meridionale. E' chiocciola tipica della costa mediterranea e delle isole, presenta una conchiglia depressa (diametro 2,8 - 3,5 mm) con colori a bande marroni, molto evidenti. E' presente su tutti i mercati italiani durante l'intero anno, ma tutto il prodotto è esclusivamente di raccolta naturale, in parte proveniente dalla Grecia o dal Marocco. E' la chiocciola più conosciuta nel territorio di Roma, alla base dell'antica festa di San Giovanni.



Figura n.13 - *Helix vermiculata* Müller (Eubonia) “rigatella” (Da Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).

HELIX LUCORUM, Linneo

Detta anche “vignaiola scura” o chiocciola dei boschi perché predilige le zone fresche in parte boschive. Ha forma globosa come *H. pomatia* e carne molto scura. La conchiglia presenta quattro spirali dal colore marrone vivo con striature nere.



Figura n.14 - *Helix lucorum* Linneo (Da Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).

HELIX APERTA, Born (Cantareus)

Chiamata anche “monacella” (Puglia) e “monzetta” (Sardegna). Ha dimensioni piccole (22x26 mm). Di color castano tendente al verde con $\frac{3}{4}$ spirali ha un'apertura boccale a forma di mezzaluna ed è priva di foro columellare. Il colore della carne è giallastra tendente allo scuro.



Figura n.15 - *Helix aperta* Born (Cantareus), opercolata (Da Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).

THEBA PISANA Müller

Chiamata anche “bovoletto” (Veneto), “cozzella di campagna” (Campania e Puglia), “cioga minudda” (Sardegna), “babbaluccio” (Sicilia) ha dimensioni molto piccole: 3 grammi di peso (300 capi per 1 kg). Le sue carni sono molto tenere. Non viene allevata a causa della sua taglia troppo piccola, ma può essere raccolta in natura senza limitazioni. Ha una conchiglia robusta con 5-6 spire leggermente convesse. Le dimensioni sono: 15-20 mm x 10-15 mm di altezza.



Figura n.16 - *Theba pisana* Müller (Da Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).

ACHATINA Spp.

Un discorso a parte meritano le chioccioline del Genera *Achatina* di origine africana (Kenia, Tanzania) che ben presto si sono diffuse in tutto il mondo e che, spesso, compaiono sul mercato italiano d'importazione, generalmente, cinese. Esistono molte specie di acatine: *Achatina achatina* subspecie depravata, *A. fulica*, ecc. Questa specie di chiocciola, caratterizzata da una conchiglia coniforme, è un genere estremamente prolifico, ogni singolo esemplare può produrre da 80 a 200 uova, solitamente il tasso di fertilità è mediamente alto (60-70%). Le Acatine vengono allevate per le loro grosse dimensioni e la rapidità di crescita, ma le loro carni risultano piuttosto “stoppose” e non di grande qualità e richiedono una prolungata cottura.



Figura n.17 - *Achatina [Lissachatina] fulica* (chiocciola africana gigante effettuata vicino a Pattaya Provincia di Chonburi, Thailandia). Da: Ahoerstemeier on July 7, 2003).

4 - Macellazione, lavorazione e trasformazione delle lumache

Si sono spese energie economiche e mentali, si sono scritti fiumi di parole per definire eticamente “il concetto di benessere animale” per tutelare gli animali da maltrattamenti e da sofferenze: si sa tutto sulla macellazione degli animali zootecnicamente produttivi, si sono fatte leggi “*ad animalia*” e sono state emanate disposizioni e ordinanze chiarificatrici, tuttavia non si è scritta una sola riga per quanto riguarda il benessere delle chioccioline e delle rane al momento della macellazione.

Grazie ai suggerimenti ottenuti dall’Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco, l’autore ha appreso della messa a punto un sistema di “stordimento” per le lumache tale da evitare, anche a questo mollusco, inutili “sofferenze” durante la macellazione. Tuttavia rimangono aperti ancora molti interrogativi sul benessere delle chioccioline prima della macellazione, ovvero come ci si regola per lo stordimento?

Riquadro 7: Metodi di stordimento per le chioccioline

L’impiego del sale sembra efficace in quanto si assiste ad una riduzione della frequenza respiratoria dei molluschi. Tuttavia è da stabilire il tempo di induzione dello stordimento e, quindi, della perdita di sensibilità da parte dei molluschi. La pelle delle chioccioline è molto permeabile alla perdita di acqua, ioni e piccole molecole ed il contatto con il sale produce una fuoriuscita abbondante di acqua per osmosi causando una imponente disidratazione che impedisce la normale funzionalità cellulare. La concentrazione salina induce la produzione di grandi quantità di muco, dal quale le chioccioline

vengono avvolte e che ne impedisce la respirazione, inducendo una sorta di stordimento con rallentamento e cessazione della funzione respiratoria.

Alcuni ricercatori romeni hanno suggerito l'impiego di microonde con l'applicazione di potenze di 800 watt alla frequenza di 2450 MHz per pochi secondi, in relazione al peso del mollusco. Il sistema nervoso sembra inibito entro i primi 2-3 secondi di esposizione in quanto le chioccioline non rispondono agli stimoli tattili con aghi. L'effetto è dovuto sia a variazioni di temperatura sia ad effetti non termici. Uno degli effetti collaterali, ma non certo di poco conto è anche una separazione completa della carne dal guscio. E', tuttavia, in fase di collaudo un metodo alternativo di stordimento con l'impiego di acqua fredda (6° C circa) addizionata ad anidride carbonica (CO₂) [5-10/12 gr/L]. Tale procedura è stata riportata dettagliatamente nel “Manuale di Corretta Prassi Operativa in Materia di Elicicoltura”; in attesa di validazione da parte del Ministero della Salute.

Rif. Bibl.: 4,52,78.

Lo “spurgamento” precede l’operazione di “stordimento”.

Lo “spurgamento” delle chioccioline vive deve avvenire mettendo i molluschi appena raccolti in gabbie con reti metalliche di foratura idonea per evitare la fuga, nelle quali vengono lasciate per circa una decina di giorni. Le gabbie devono essere poste in luoghi coperti e ben areati. Ciò permette una corretta asciugatura delle chioccioline.

La macellazione delle chioccioline richiede i seguenti passaggi:

- Lavaggio in acqua potabile (microbiologicamente e chimicamente controllata) delle lumache.

- Stordimento per aspersione delle chioccioline con abbondante sale marino (vedere riquadro n 7).
- Sgusciamento manuale ovvero distacco del mollusco (carne) dal guscio
- Cottura.

Attualmente, il controllo sanitario delle lumache segue le regole generali dei prodotti della pesca.

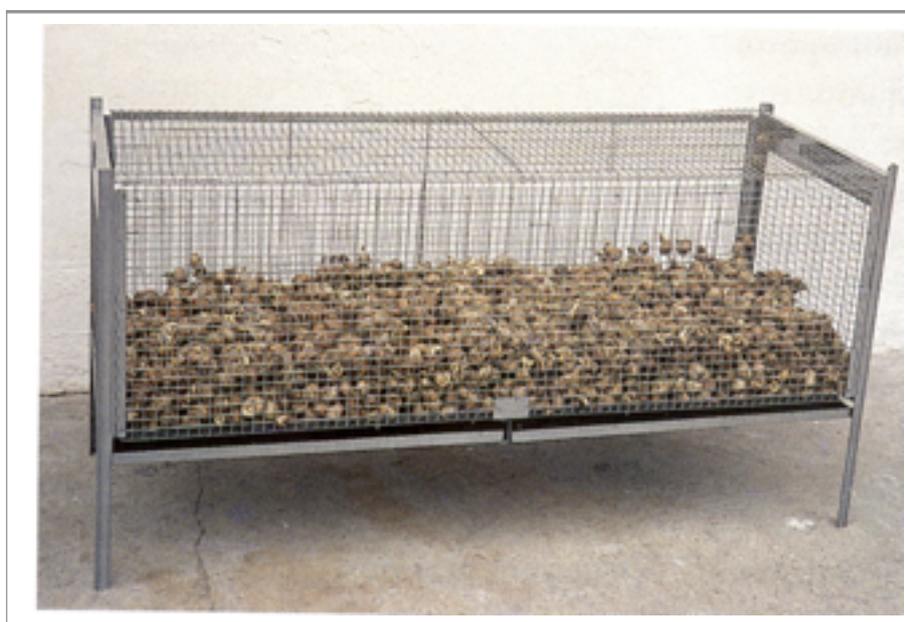


Figura n.18 - Spurgamento; gabbia metallica areata di sosta per chioccioline a digiuno per dieci giorni (Da Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).



Figura n.19 - Selezione della carne (Da Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).

Per resa alla macellazione si intende la percentuale netta in peso del mollusco dopo prelavaggio, lavaggio con sale (e/o aceto), la prima scottatura, la sbavatura (eliminazione dell'elicina), asportazione dell'epatopancreas (tortiglione), asportazione degli organi genitali, cottura del piede pulito.⁴

Recentemente è comparso un articolo su “La macellazione delle lumache quesiti normativi aperti” a cura di Giaccone e Zanazzi³³ che, a proposito della macellazione delle chioccioline, poneva interessanti quesiti che attendono ancora una risposta definitiva:

1. E' possibile macellare le lumache?
2. È possibile attuare la macellazione e poi la lavorazione delle lumache nello stesso comprensorio dove sorge l'allevamento?
3. Per macellare le lumache quale sistema di stordimento usare nel rispetto delle norme sul benessere animale?

Riquadro 8 – La bava o muco

Pur non avendo un interesse prettamente alimentare è importante ricordare cosa sia la “bava” della chiocciola e quale sia la sua funzione e composizione.

Le chioccioline posseggono nel piede una ghiandola mucipara, la ghiandola pedale, la cui funzione è quella di proteggere l'animale dalle variazioni climatiche ovvero di tenere sempre la giusta umidità del corpo per la sopravvivenza. Non solo, ma la “bava” consente lo scorrimento del piede durante il suo movimento ondulatorio impedendo il contatto diretto con il terreno ed evitando traumatismi.

La bava è ricca di aminoacidi e di zuccheri: infatti, la parte proteica contiene almeno 17 aminoacidi quali: acido glutammico, acido aspartico, leucina, fenilalanina, tirosina, arginina, prolina, treonina, alanina, valina, serina, isoleucina, istidina, lisina, glicina, cistina, metionina. La parte relativa ai glucidi è rappresentata da almeno sei zuccheri: mannitolo, xilosio, ribosio, glucosio, mannosio, galattosio in percentuali variabili, ma sempre elevate. Tali dati sono stati confermati più recentemente dagli studi intrapresi sulla “bava” delle chioccioline in funzione delle sue proprietà medicamentose. L'interesse della scienza medica per la “bava” di lumaca ha focalizzato l'attenzione sulle proprietà antibatteriche molto simili a quelle della streptomina. Il fattore antibatterico del muco è rappresentato da una glicoproteina di peso molecolare di circa 160.000 formata da due componenti di peso molecolare di circa 70.000-80.000 ciascuno. Questa azione antibatterica viene eliminata dal calore ($75^{\circ}\text{C} \times 5'$) e da enzimi proteolitici, dimostrando che la componente antibatterica sta nella parte glicoproteica.

E' stato dimostrato che l'allantoina, prodotto finale dell'ossidazione dell'acido urico e componente fondamentale della “bava”, ha una notevole azione sulla rigenerazione delle cellule della pelle, di cui stimola la crescita e una notevole azione antiossidante contro l'invecchiamento della cute. Inoltre, la bava contiene vitamine A, C, E, collagene ed elastina, acido glicolico e peptidi ad azione purificante. Queste proprietà hanno fatto aumentare l'interesse del suo impiego in campo medico e cosmetico.

Tuttavia, per gli allevatori la “bava” rappresenta un aspetto negativo in quanto la sua produzione da parte delle chioccioline comporta problemi di accumulo, di inutilizzazione degli alimenti coperti da questa sostanza vischiosa e, quindi, il frequente spostamento dei soggetti da un campo di allevamento all’altro. La bava, in elevate quantità può essere la causa di forme parassitarie (vedere Capitolo 11). Trappella e coll. del Dipartimento di Scienze Farmacologiche dell’Università di Ferrara hanno messo a punto uno sistema di valutazione chimica e di raccolta della bava per usi farmacologici/cosmetici senza che questo procedimento danneggi il mollusco.
Rif. bibl.: 4, 13, 16, 18

Una procedura che potrebbe rivelarsi ottimale per la macellazione, la lavorazione e la trasformazione delle chioccioline è quella indicata da Coerezza et al.²³ (vedere Appendice n.2).

E’ lecito presupporre, inoltre, che i sottoprodotti derivanti dalla macellazione delle chioccioline ricadano nel **Regolamento (CE) n.1069** del 21 ottobre 2009 recante *Norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano e che abroga il Regolamento (CE) n.1774/2002 (regolamento sui sottoprodotti d’origine animale)*.⁶⁵



Figura n.20 - Autoclavi in una azienda di lavorazione (Da Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).



Figura n.21 - Pentola di cottura (Da Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).



Figura n.22 - Carne pulita di *Helix* (Da Avagnina G.: Elicicoltura, 2006, 2011- Istituto Internazionale di Elicicoltura, per gentile concessione).

Riquadro 9 - Valore nutritivo della carne di chiocciola

I prodotti a base di carne di chiocciola appartengono agli alimenti ad elevato valore nutrizionale.

Su 100 g di carne si hanno mediamente:

- Grassi 1,2 %
- Proteine 13 %
- Sali minerali 1,9 %
- Calorie 95-100 calorie per 100 g

Una ricerca effettuata nel 1976 riportava le seguenti conclusioni sulla composizione chimica della parte edibile delle chioccioline (*Helix pomatia*):

- Proteine 12-16%
- Grassi 0,5-2%
- Ceneri 1,5-1,9%
- Umidità 80-85%
- Glucidi 1,28-1,95 %.

Studi sulle carni di *Helix pomatia* effettuati da ricercatori lituani hanno evidenziato i seguenti valori medi:

- Proteine 14,15 %
- Grassi 0,38%,

- Proteine da 11,5 a 16,6%
- Grassi da 0,09 a 0,83%

Imputando queste variazioni alla regione di provenienza.

La percentuale di proteine totali è molto simile a quella degli altri molluschi e notevolmente inferiore a quella delle altre carni abitualmente consumate provenienti da animali zootecnicamente produttivi. Il contenuto in zuccheri (glicogeno) è molto elevato e in concentrazioni analoghe a quelle che si riscontrano sia nei molluschi bivalvi che nella carne di cavallo. Le chioccioline hanno un contenuto totale di amminoacidi essenziali inferiore rispetto alle carni bovine e a quelle di pollo, pur contenendoli tutti. Alcuni di essi sono in quantità molto piccole e non sufficienti per una nutrizione adeguata; quindi le carni delle chioccioline da sole non potrebbero sostituire completamente le altre fonti proteiche di origine animale, tuttavia queste carni possono avere un posto importante all'interno di una dieta variata, considerando che la moderna alimentazione richiede un conveniente apporto calorico con basso contenuto di grasso. In *H. pomatia*, i valori più elevati riguardano amminoacidi non essenziali come l'acido aspartico, l'acido glutammico, la glicina e l'arginina.

Tra gli amminoacidi essenziali si trovano quantità apprezzabili di leucina, fenilalanina, valina, lisina, treonina e isoleucina.

Un altro lavoro su chioccioline condotto dagli stessi ricercatori lituani ha calcolato che il triptofano, amminoacido non sostituibile, e che si trova solo nel tessuto muscolare, è in quantità di oltre il 40% in meno rispetto alla carne di suino, mentre l'idrossiprolina, amminoacido sostituibile, che si trova solo nel tessuto connettivo, è presente con il 77 % in più rispetto alla carne suina. Questo aspetto meno positivo è controbilanciato da un tenore lipidico molto basso. I trigliceridi del tessuto muscolare di *H. pomatia* sono più ricchi di acidi grassi insaturi (circa 70%) rispetto a quelli dei mammiferi da carne, ma la composizione lipidica varia in dipendenza del luogo di origine, età e stato fisiologico. Tra gli acidi grassi essenziali si riscontrano elevate percentuali di acido linoleico (13,2 -20%). L'analisi su chioccioline effettuata da autori turchi evidenzia un basso livello di EPA (C20:5 n-3) e DHA (C22:6 n-3) rispetto al pesce; il rapporto EPA/DHA ottimale massimo di 4 è superato nelle chioccioline, ma dipende molto dall'alimentazione. *Helix pomatia* evidenzia un buon valore del rapporto PUFA/SFA. La carne delle chioccioline è una buona fonte di minerali, in particolare si segnala un rapporto ottimale Ca:P.

Rif. Bibl.: 4,10,13,14, 39,51,80,81.

5 - Il mercato delle chiocchie

Nonostante la crisi economica, nel 2010, sono state superate le 38.000 t di consumo con un incremento annuo del 2%, rispetto agli anni precedenti.

Le importazioni di lumache vive e conservate dai Paesi raccoglitori hanno toccato i 225.000 quintali, circa il 65% del totale. Le differenze tra il prodotto naturale ed allevato sono così riassumibili: con l'allevamento si ha maggiore tenerezza delle carni; crescita del mollusco più veloce; l'alimentazione impiegata conferisce maggiore sapidità al prodotto; omogeneità della pezzatura; possibilità di avere a disposizione il prodotto tutto l'anno e, quindi, un consumo non più stagionale come per il prodotto proveniente dalla raccolta.

Anno	Totale consumi	Produzione interna	%	Importazione	%
1995	103	36	35	67	65
1996	117	41	35	76	65
1997	130	44	34	86	66
1998	165	67.65	41	97.35	59
1999	228	79.8	35	148.2	65
2000	233	88.54	38	144.46	62
2001	247	98.8	40	148.2	60
2002	330	95.7	29	234.3	71
2003	360	108	30	252	70
2004	370	114.7	31	255.3	69
2005	372	130.2	35	241.8	65
2006	374	124	33	250	67

2010	380	130	34	250	66
2008	384	134.4	35	249.6	65
2009	380	136.8	36	243.2	64
2010	374.5	131.5	35	243	65
In quintali – Consumi in Italia negli ultimi 16 anni					

(Dati tratti da: <http://www.lumache-elici.com/> Istituto Internazionale di Elicicoltura – Cherasco)

Contestualmente allo sviluppo della produzione a ciclo completo, in Italia e in molti paesi nel mondo si è assistito anche ad un notevole incremento dei consumi alimentari delle varie specie di *Helix*. I consumi di *Helix* per il settore alimentare e extraalimentare (medicina e cosmetica) sono in generale cresciuti e tendono a crescere più velocemente della produzione. La carenza mondiale di chioccioline sul mercato è, inoltre, causata dall'altro fattore determinante: la sempre più forte diminuzione della raccolta in natura, prodotta dalle modificate condizioni sociali delle popolazioni contadine, un tempo dedite a questo lavoro, e soprattutto dall'estendersi delle legislazioni regionali e comunitarie che nell'ottica di salvaguardia ecologica, proteggono il mollusco dalla raccolta indiscriminata. L'Italia, nonostante sia il paese con il maggior numero di impianti produttivi non è in grado di soddisfare il mercato in continua espansione e deve ancora importare quantità considerevoli di prodotto dal Nord Africa e da paesi mediorientali. Tuttavia, tali importazioni, pur soddisfacendo la richiesta del mercato, non sono in grado di garantire una filiera di qualità, di sicurezza e di tipicità, come quella fornita dal prodotto controllato in allevamento. La produzione italiana, infatti, per il 15% è destinata alla selezione dei riproduttori che vengono esportati all'estero e il rimanente 85% non copre neppure la metà della richiesta del mercato alimentare. I più recenti dati economici per il 2012

consentono di asserire che la produzione elicicola nel nostro Paese è aumentata del 5% rispetto all'anno precedente con un aumento dello 0,5% del consumo interno pari a 389.000 quintali (Giornale di Elicicoltura, n.1, febbraio 2013). La vendita del prodotto fresco vivo per il mercato italiano rappresenta l'80% degli scambi, il che significa la vendita diretta al consumatore. Motivo ulteriore, come sottolineato da Sava "per produrre un prodotto più genuino e controllato possibile con formazione di personale specializzato vista la tipicità della filiera"⁷¹.

In Italia si contano oggi circa 7.000 aziende elicicole professionali (allevamenti intensivi) per un totale di circa 85.000 di metri quadrati dedicati a tale allevamento. Il mercato, già da sempre in grado di assorbire con facilità la produzione, è andato sempre più crescendo, aprendo nuovi consistenti spazi al consumo, oggi per 65% coperto dall'importazione dai paesi dell'Est e del Magreb, nei quali, stagionalmente, avviene ancora la raccolta in natura. Quindi, l'elicicoltura, quella condotta con consapevolezza, serietà e preparazione, può essere uno dei fattori di sviluppo per l'agricoltura moderna e compatibile. Esistono, quindi, i presupposti economici e tecnici perché l'allevamento della chiocciola si sviluppi sempre più; tuttavia è indispensabile che si segua una strada di rigida impostazione tecnica nella conduzione degli impianti, con particolare riferimento ai temi alimentari e a quelli genetici della specie allevata.

La Francia è da sempre al primo posto nel mondo non tanto per i consumi interni, quanto per la lavorazione industriale del prodotto che rappresenta una voce importante del suo export. Gli ultimi dati parlano di oltre 150.000 tonnellate lavorate, il 60% inscatolato, il 35% surgelato e soltanto il 5% venduto vivo. Spagna, Portogallo e Grecia sono grandi consumatori diretti di lumache. In Grecia, il consumo pro-capite annuo è di oltre 400 g.

La produzione italiana è in grado di coprire solo una parte delle richieste del mercato: nel 2007 le importazioni di chioccioline dall'estero (vive o conservate) ammontavano a 25.000 tonnellate, il

70% dei quantitativi immessi sul mercato⁴³. Pertanto il controllo delle partite provenienti da Paesi terzi è fondamentale per prevenire pericoli igienico-sanitari (*Salmonellae*, *Aeromonas*, *Vibrio*) e di accumulo di residui di composti chimici pericolosi (piombo, cadmio, mercurio, diossine, ecc.)⁷⁵. A questo proposito il sito del Ministero della Salute informa che in base al Regolamento (CE) n.136/2004 ed in ottemperanza alle raccomandazioni comunitarie, nel 2010 si sono imposti monitoraggi relativi al controllo delle derrate alimentari di origine animale per la ricerca dei residui e dei microrganismi e delle loro tossine e che per quanto concerne le lumache diverse dal quelle di mare sono state controllate 205 partite per complessivi 723.202 kg, che i controlli fisici sono stati 199 (97,07%) e i controlli di laboratorio 4 (2%) (vedere Capitolo 11).

La commercializzazione delle chioccioline deve, inoltre, fornire al consumatore tutte le indicazioni obbligatorie per ottemperare al dettato del Regolamento comunitario n.1169/2011⁶³, questo nell'ottica di trasparenza della filiera di un così particolare tipo di alimento e consentire al consumatore di conoscere meglio questo nuovo tipo di carne.

6 - Cenni di anatomia e fisiologia degli anfibi

Gli anfibi (unitamente a Rettili, Uccelli e Mammiferi) appartengono al Superfilum dei Vertebrati con la seguente tassonomia zoologica:

- Regno: *Animalia*
- Superphylum: *Deuterostoma*
- Phylum: *Chordata*
- Subphylum: *Vertebrata*
- Superclasse: *Tetrapoda*
- Classe: *Amphibia*

Gli anfibi sono divisi in tre Ordini:

- *Anura* (rane e rospi): 48 famiglie comprendenti circa 5.600 specie tra cui:

Ascaphidae, Discoglossidae, Pipidae, Pelobatidae, Myobatrachidae, Sooglossidae, Heleophrynidae, Leptodactylidae, Bufonidae, Pseudidae, Hylidae, Centrolenidae, Dendrobatidae, Ranidae, Hyperoliidae, Arthroleptidae, Rhacophoridae, Rhinophrynidae, Microhylidae

- *Caudata* o Urodela (salamandre e tritoni): 9 famiglie comprendenti 571 specie
- *Gymnophiona* o Apoda (cecilie): 3 famiglie comprendenti 174 specie.

Gli anfibi (Classe *Amphibia*) rappresentano un gruppo di vertebrati eterotermi di dimensioni modeste che conducono una vita sia acquatica che terrestre (da qui il loro nome che significa “doppia vita”), dotati, tipicamente, di quattro arti di cui gli anteriori sono tetradattili ed i posteriori pentadattili. La maggior parte delle specie di anfibi presenta uno stadio acquatico sotto forma di larve che respirano per mezzo delle branchie andando successivamente incontro a metamorfosi ovvero si trasformano in adulti in grado di respirare l’ossigeno atmosferico con veri e propri polmoni.

Gli anuri sono gli anfibi maggiormente rappresentati sul mercato delle carni alternative e rappresentano una notevole fonte di proteine ad alto valore biologico.

Gli anuri sono piccoli animali privi di coda allo stadio adulto, con cute liscia e umida, occhi sporgenti che vedono in quasi tutte le direzioni e timpani esterni. La maggior parte delle specie ha lunghe zampe posteriori adatte al salto e piedi palmati, che fanno di questi animali degli eccellenti nuotatori.

L'anatomia interna della rana esemplifica quella della maggior parte degli anfibi (e infatti in origine gli anfibi erano chiamati "batraci", un termine derivante dalla parola greca che significava "rana").

Moltissimi anuri, specialmente i maschi, hanno spiccate caratteristiche vocali. Quando forzano l'aria proveniente dai polmoni attraverso le corde vocali situate nella laringe, queste ultime vibrano producendo i richiami caratteristici delle diverse specie. Suoni molto amplificati vengono, inoltre, emessi dai maschi delle specie dotate di sacche vocali: organi che si gonfiano enormemente quando l'animale lancia il suo richiamo per trovare una compagna. La lingua degli anuri è attaccata anteriormente nella bocca (e non posteriormente come, ad esempio, nei mammiferi) ed è coperta di una sostanza appiccicosa che fa di essa un'efficace trappola per insetti. Durante il loro ciclo vitale, gli anuri vanno incontro a un'autentica metamorfosi che, partendo dall'uovo, comporta uno stadio larvale pisciforme per arrivare infine al soggetto adulto.

Gli anuri depongono le uova nell'acqua, dove esse, al principio della primavera o in estate, si schiudono, liberando i girini (larve dal corpo tozzo). A questo stadio, la forma larvale (girino) è dotato di branchie e di coda e si nutre di alghe e altre sostanze di origine vegetale. Mentre il girino matura, la coda viene riassorbita, si sviluppano i polmoni e scompaiono le branchie, si formano le zampe e l'animale adulto emerge dall'acqua!

La **pelle** degli anfibi è nuda cioè senza peli, penne o scaglie. La pelle ha molteplici funzioni: è barriera protettiva (traumi) e difensiva

(batteri) allo stesso tempo, organo di senso e termoregolatore, indice dello stato di idratazione (può assorbire od espellere l'acqua), consente il mimetismo, il riconoscimento del sesso (dimorfismo sessuale) ed, in molte specie, funge da organo della respirazione e da difesa (ghiandole velenifere). La struttura della pelle degli anfibi è simile a quella dell'epidermide di tutti i vertebrati: uno strato profondo (derma) uno più superficiale (epidermide), molto sottile, il cui strato più superficiale (strato corneo perché composto da cellule cornificate) può essere composto da un singolo strato di cellule. Questo è il motivo per cui la pelle degli anfibi è molto delicata e facilmente danneggiabile. Anche gli anfibi, al pari dei rettili, compiono la muta ovvero cambiano completamente lo strato corneo della pelle che viene sostituito da un nuovo strato che si forma al di sotto di quello più vecchio. (Alcuni anfibi si cibano della loro stessa pelle!). Il derma è uno strato ricco di vasi e terminazioni nervose e contiene i cromatofori, responsabili della loro colorazione e caratteristiche mimetiche. La pelle contiene, inoltre, ghiandole che producono un muco protettivo, in grado di prevenire la disidratazione per evaporazione. Molte specie hanno altri tipi di ghiandole che producono sostanze tossiche o irritanti, quale meccanismo di difesa. Nei Dendrobatidi, ad esempio, il veleno è così potente da poter uccidere una persona. La caratteristica che le rende visibili e distinguibili da quelle non velenose – e, quindi, commestibili – è la sgargiante colorazione della pelle. Tuttavia, alcune specie innocue di rane hanno sviluppato la stessa colorazione delle specie velenose per “fingere” di esserlo a loro volta ed ingannare i predatori. Gli anfibi sono privi di unghie e possiedono sulla punta delle dita dei cuscinetti adesivi e a ventosa che permettono loro di arrampicarsi ed aderire alla vegetazione.

Lo **scheletro** varia nei diversi Ordini, tuttavia gli anuri presentano uno scheletro adatto al salto, hanno 4 arti ben sviluppati con quelli posteriori allungati. Di solito, sono presenti 4 dita negli arti anteriori e 4 dita in quelli posteriori. La colonna vertebrale è costituita da 10

vertebre fuse insieme (non ha mobilità) e viene divisa in regione presacale, sacrale e postsacrale. La prima vertebra (atlante) si articola con il cranio ed è l'unica vertebra cervicale (del collo). Le successive 7 vertebre sono le vertebre addominali, che hanno processi laterali evidenti. Mancano le vertebre toraciche e le coste. L'osso sacro è costituito da una sola vertebra ed i suoi processi laterali si articolano con due lunghi ilei, paralleli tra loro e paralleli all'urostilo (un lungo e sottile osso che forma la parte posteriore della colonna vertebrale, verosimilmente dovuto dalla fusione delle vertebre caudali). I due ilei si uniscono posteriormente all'ischio e al pube (il più delle volte cartilagineo) e formano il cinto pelvico che si articola con il femore. Il cinto scapolare è formato dalla scapola, dalla clavicola che si articolano con l'omero. L'arto anteriore è formato dall'omero, dal radio e dall'ulna, che sono fuse insieme, dalle ossa carpali, metacarpali e dalle falangi. L'arto posteriore è formato dal femore, dalla tibia e dalla fibula (o perone, fusi insieme) dalle ossa tarsali (due ossa parallele unite all'estremità), dalle ossa metatarsali e dalle falangi.

Il **sistema nervoso** è simile per componenti a quello dei mammiferi essendo formato da un cervello, da un cervelletto, da un midollo spinale e da nervi. Il midollo spinale regola le funzioni autonome della digestione, e della respirazione. Il cervelletto controlla la postura del corpo e la coordinazione muscolare. Il cervello è molto piccolo e soprassiede alle funzioni principali quali la vista, l'udito e l'olfatto ed ad altre funzioni di base. I nervi cranici, quelli che originano dal cervello sono 10 (nei mammiferi, invece, sono 12). Il midollo spinale negli anuri termina nella regione lombare, mentre i nervi spinali proseguono nel canale spinale a formare la cauda equina.

La vista negli anuri è ben sviluppata essendo dotati anche di una pupilla verticale, orizzontale, rotonda o a forma di cuore. L'accomodamento o messa a fuoco si verifica per lo spostamento in avanti o all'indietro della lente (invece, che dalla modificazione della sua forma come avviene nei mammiferi). La pupilla cambia diametro

a seconda della intensità luminosa e contiene muscolatura striata sotto controllo volontario, il che significa che l'animale è in grado di modificare volontariamente il suo diametro. Negli anfibi, il 90% delle informazioni visive viene elaborato dalla retina, mentre solo il 10% dal cervello. Le palpebre sono poco sviluppate e immobili: per chiudere gli occhi li retraggono nella cavità orbitaria. Solo alcune specie presentano una membrana nictitante o terza palpebra a protezione degli occhi. L'udito negli anfibi è variabile; tuttavia, negli anuri la struttura uditiva è ben sviluppata. Il condotto uditivo è assente e la membrana timpanica è a livello della cute. L'orecchio interno possiede la struttura preposta all'equilibrio. L'olfatto ha sede nelle cavità nasali. Tuttavia, gli anfibi hanno un altro recettore per i segnali chimici, l'organo di Jacobson (presente anche nei rettili). È caratterizzato da una struttura pari a fondo cieco, collegata alle cavità nasali mediante la quale gli anfibi percepiscono le sostanze chimiche presenti nell'aria (ad es. feromoni). Sulla lingua, sul palato e sulla mucosa della cavità orale sono situate le papille gustative. Sulla cute sono disseminati recettori tattili.

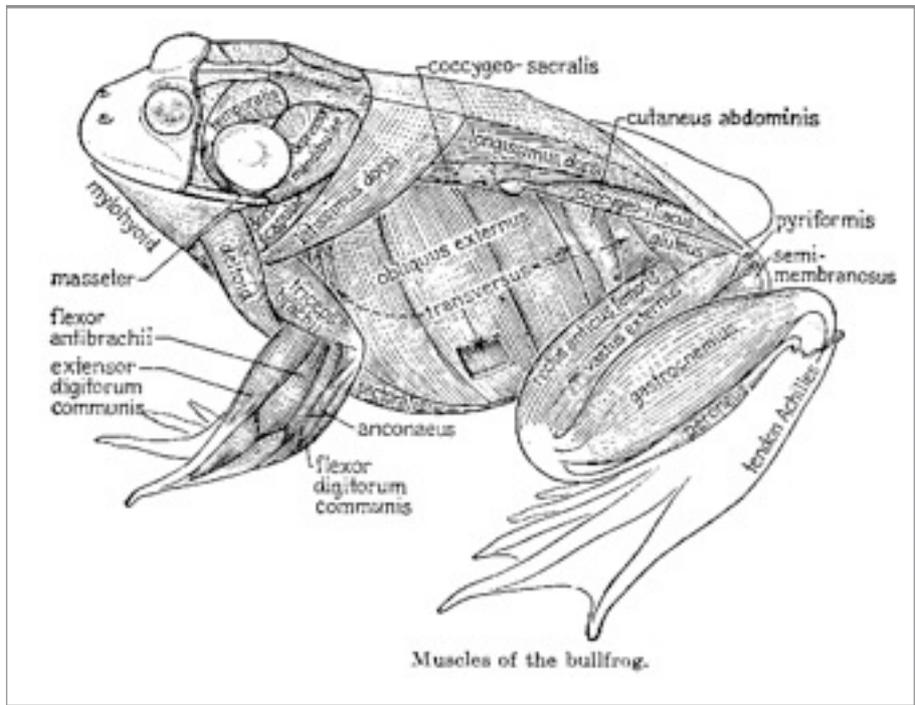


Figura n.23 - Muscoli di rana toro.

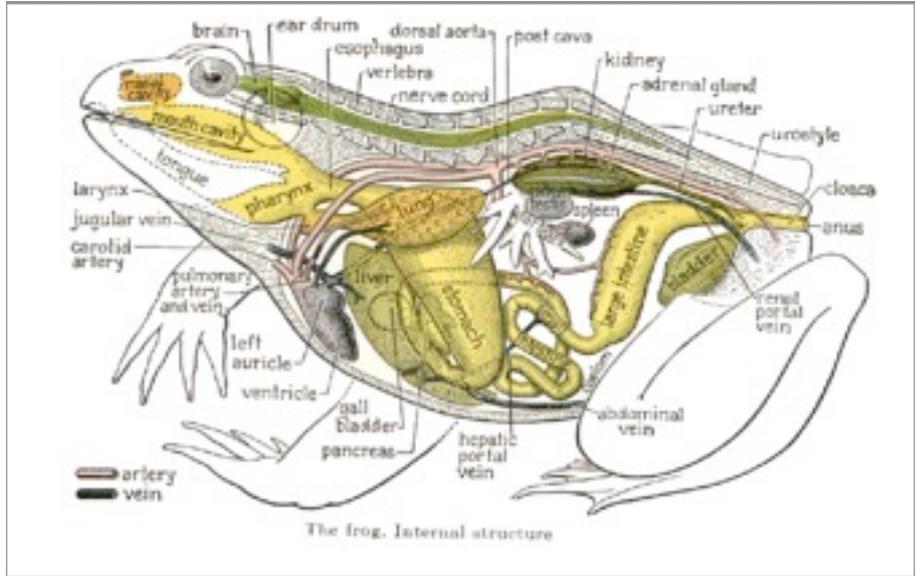


Figura n.24 - Anatomia di una rana.

Gli anfibi non hanno un diaframma che divide la cavità toracica e i propri organi con quelli della cavità addominale. Pertanto tutti gli organi sono contenuti nella cavità celomatica (addominale).

L'apparato digerente degli anfibi è costituito dalla bocca munita di denti pedicellati. I denti pedicellati, in cui la corona è attaccata alla base del dente detta pedicello, che a sua volta è unita alla mascella o alla mandibola. Tale corona si piega verso la faringe per favorire la prensione della preda e non ha funzione masticatoria. I denti vengono periodicamente persi e sostituiti denti nuovi (può essere presente una doppia fila di denti mascellari e mandibolari). Nelle rane mancano i denti mandibolari, mentre i rospi della Famiglia *Bufo* non hanno denti. Qualche specie ha denti impiantati nel palato (come certi Pesci). Le rane della Famiglia *Pipidae* non hanno la lingua. Gli altri anfibi, generalmente, hanno una lingua piuttosto mobile che può essere rapidamente protrusa dalla bocca per catturare le prede, grazie alla sua superficie vischiosa. La lingua viene proiettata all'infuori con una velocissima mossa e, catturata la preda, viene, quindi, retratta nella bocca. Chiusa la bocca gli occhi vengono ritirati all'indietro in modo da spingere i globi oculari verso il basso e mandare la preda nella faringe da dove poi passa nello stomaco. Oltre allo stomaco, l'intestino è formato da tenue, colon e retto (come negli altri Vertebrati). Il tratto terminale dell'intestino viene chiamato cloaca: in essa terminano anche i dotti dell'apparato riproduttore ed escretore. Il fegato, grande, è costituito da due lobi: è presente la cistifellea con un dotto che sbocca nel duodeno. Il fegato negli anfibi funge da produttore di globuli rossi e cellule del sistema immunitario. Gli anfibi sono (quasi) tutti carnivori.

L'apparato urinario di rane e rospi è costituito da due reni dai quali prendono origine gli ureteri attraverso cui passa l'urina nella cloaca e da qui nella vescica. Le forme larvali e gli adulti acquatici producono ammoniaca, molto tossica, che può venire eliminata anche dalla pelle e/o dalle branchie..

L'apparato riproduttore è caratterizzato da sessi separati: i testicoli e le ovaie sono organi pari e le loro dimensioni variano a seconda del periodo riproduttivo aumentando durante la stagione degli accoppiamenti.

L'apparato cardiorespiratorio degli anfibi è costituito dal cuore formato da tre camere cardiache: un ventricolo e due atri. Nelle cecilie e nella maggior parte dei caudati, il setto interatriale è incompleto, pertanto il sangue arterioso (ossigenato) e quello venoso si possono mescolare in grado variabile. I globuli rossi degli anfibi sono nucleati, come in rettili e uccelli.

Il sistema linfatico degli anfibi è ben sviluppato; la linfa ha gli stessi componenti del sangue, tranne i globuli rossi. Tale sistema è costituito dai cosiddetti cuori linfatici, strutture che pompano la linfa contraendosi come il cuore; pulsano ad una frequenza indipendente da quella del cuore, ma sincrona tra loro. I cuori linfatici nelle cecilie possono essere fino a 200.

La termoregolazione o costrizione dei vasi sanguigni periferici e la secrezione delle ghiandole cutanee servono a regolare l'evaporazione della pelle. La colorazione cutanea gioca un ruolo fondamentale nella termoregolazione perché gli anfibi sono tra i cosiddetti animali a sangue freddo o, per usare un termine più preciso, ectotermi, quindi, non sono in grado di mantenere una corretta temperatura corporea come avviene nei mammiferi o negli uccelli grazie ai loro processi metabolici.

Gli anfibi utilizzano il calore ambientale e strategie di comportamento per mantenere la loro temperatura corporea ideale, temperatura che varia non solo secondo la specie, ma anche secondo l'età, la stagione e perfino secondo l'attività fisiologica prevalente (digestione, riproduzione, ecc.). **La termoregolazione** viene effettuata anche tramite la dilatazione dei vasi capillari e una colorazione scura assunta dall'anfibio che consente di assorbire le radiazioni infrarosse (quindi, il calore) mentre quella chiara le riflette. La cute degli anfibi è fornita di melanofori, cellule ricche di pigmento scuro (la melanina) che

permettono di variare la colorazione della pelle. I melanofori possono raggruppare o disperdere i granuli di melanina, rendendo la pelle più scura o più chiara secondo la necessità di assorbire o riflettere il calore solare.

Gli anfibi che vivono nei climi temperati hanno sviluppato anche adattamenti per sopravvivere al congelamento invernale, tra cui la presenza di proteine nel sangue che funzionano come un “antigelo” naturale”.

Riquadro 10 – La metamorfosi

La metamorfosi è caratterizzata da un profondo cambiamento nella forma di un organismo: consiste nel passaggio da una fase vitale ad un'altra. Nella maggior parte degli anuri, le uova schiudono nell'acqua sottoforma di larve acquatiche profondamente diverse dagli adulti, che in seguito si trasformano subendo una metamorfosi (vedere oltre “anuri”); alcuni anuri compiono la metamorfosi direttamente all'interno dell'uovo da cui esce poi la piccola rana.

Negli anfibi, la metamorfosi è regolata dalla tiroxina, ormone tiroideo che la stimola e dalla prolattina, altro ormone che, invece, che la contrasta.

Le larve degli anuri, dette girini, sono profondamente diversi dagli adulti. Possiedono una grossa testa ovale, un corpo tozzo e una lunga coda compressa lateralmente e sono privi di arti. I girini respirano principalmente attraverso le branchie e posseggono una linea laterale come i pesci (!).

La maggior parte delle specie è erbivora e possiede un lungo intestino adattato a digerire le sostanze vegetali; in condizioni di sovraffollamento possono adattarsi anche ad una dieta carnivora.

Poco dopo la nascita iniziano a formarsi i polmoni e gli arti posteriori; dopo alcuni giorni si sviluppano gli arti anteriori e il girino resta in questo stadio per un certo tempo. In seguito si succedono

cambiamenti rapidissimi (anche nel giro di un solo giorno): si forma una bocca dotata di mandibole, scompaiono le branchie e la linea laterale e si riassorbe il lungo intestino. Gli arti e gli occhi crescono rapidamente.

Dopo alcuni giorni la coda si riassorbe e la giovane rana assume l'aspetto da adulto.

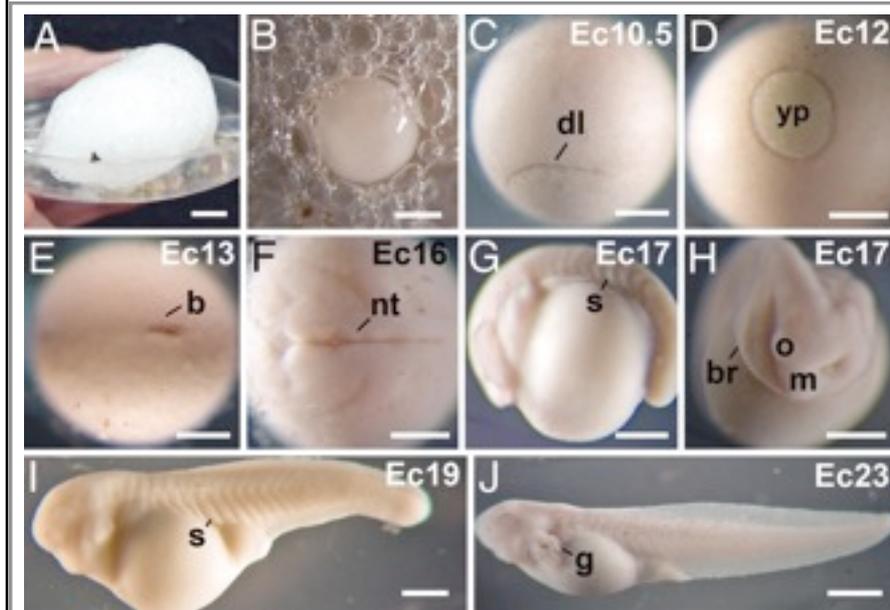


Figura n.25 - Sviluppo dalla fecondazione alla schiusa della schiuma di nidificazione della rana *E. coloradorum*. A, Schiuma di nidificazione. B, Uovo nella schiuma gelatinosa. C, Stadio del labbro dorsale (12 ore). In questo e negli stadi successivi, il tempo dopo la fecondazione è contato in ore. D, Gastrula mediana (18 ore). E. Postgastrula (23 ore). E, Neurole (29 ore), G, Gemma della coda (34 ore). H, Regione della testa dell'embrione mostrato in G. I, Sviluppo delle branchie e del cuore (51 ore). J, Girino al momento della schiusa (96 ore). In questa e nelle figure successive i numeri riportati in alto a destra indicano lo stadio dello sviluppo e le lettere indicano la specie. Cm, *Colostethus machalilla* (rana dendrobatide); Da, *D. auratus*; E, *E.coqui*; Ec, *E.coloradorum*; Ea, *E.anthonyi*; E, *E.ingeri*; Er, *E.randi*; Et, *E. tricolor*; Gr, *G.riobambae*; X, *X.leavis*. b,

blastospora; br, archi branchiali; dl, labbro dorsale; g, branchie; m, arco mandibolare; nt, tubo neurale; o, vescicola ottica; s, somita; yp, tappo vitellino (tuorlo) [Scala 400 μm (C-H); 500 μm (B); 1.000 μm (J) e 1cm (A)]

Rif. bibl.: 1,5,31,35,50,53.

7 - Allevamento delle rane

Nel nostro Paese non esistono veri e propri allevamenti di rane come avviene per le chioccioline, ma, generalmente, l'acquacoltura estensiva può favorire la raccolta di questi anfibi, nella quantità permessa di 5-6 kg a persona, quando si prosciugano gli stagni o le aree risicole.^{42,43,44} Le rane (per lo più congelate) vengono importate soprattutto dalla Cina e dai paesi dell'estremo oriente (Thailandia, Vietnam, Malaysia), ma anche da paesi quali la Francia, la Turchia e paesi del Nord Africa. Presso alcuni agriturismi esistono allevamenti destinati ad uso alimentare la cui priorità, tuttavia, è il rispetto della sostenibilità ambientale. Inoltre, l'allevamento nelle cosiddette zone umide deve assicurare:

- la presenza di acqua (paludi, stagni, canali, cave, risaie, acquacoltura);
- la creazione delle condizioni naturali, compresa la crescita della vegetazione acquatica così come di un ambiente vario (ad es., immersione in acqua di balle di fieno in grado di creare "isolotti galleggianti" dove gli anuri possano trovare zone di rifugio,
- la piantumazione con diverse varietà di piante delle zone umide.

Infatti, l'allevamento delle rane comporta dei problemi a cui non sono state ancora date soddisfacenti risposte; infatti è ancora molto limitata la conoscenza delle patologie degli anuri, la scarsa o nulla produzione di sottoprodotti.

Quando presupposto per i sottoprodotti derivati dalla macellazione delle chioccioline è corretto pensare avvenga anche per i sottoprodotti della macellazione delle rane e che, quindi, ricadano nel **Regolamento (CE) n.1069** del 21 ottobre 2009⁶⁵ recante *Norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al*

consumo umano e che abroga il Regolamento CE n.1774/2002 (regolamento sui sottoprodotti d'origine animale).

Negli agriturismi o laddove è consentito l'allevamento delle rane a scopo alimentare, gli stagni o i canali vengono ricoperti con teli da serra per permettere un allungamento della stagione di raccolta delle rane; così facendo si favorisce la persistenza di un ambiente più caldo, ancora frequentato da insetti e in modo tale che gli animali continuino il proprio ciclo vitale anche nei mesi invernali.

L'allevamento delle rane richiede un periodo sperimentale abbastanza lungo in quanto si tratta di animali dal comportamento molto variabile in rapporto all'ambiente per i quali le notizie riportate in letteratura scientifica e sui manuali sono molto scarse.

La richiesta di questo prodotto di nicchia da parte della ristorazione è in costante aumento (indicativamente, 1 kg di rane è venduto al prezzo di circa € 25,00 e non viene specificato se intere o solo le cosce) (Azienda Agricola Agri2000 di S. Ambrogio in Val Susa).

Un articolo comparso sul n.5, 2007 della Rivista on-line "Il Pesce" a cura di Gianluigi Negroni⁵⁰ viene descritta una visita ad un allevamento di rane nei pressi di Vientiane, capitale della Repubblica Democratica Popolare del Laos. Tale allevamento di rana tigrina (*Hoplobatrachus tigerinus*) o Asian bull frog era specializzato nell'ingrasso dei soggetti: da una produzione stimata di 1.500.000 uova le 50.000 ranette selezionate vengono immerse in stagni dove crescono e a loro volta vengono selezionate per costituire gruppi di riproduttori. L'allevamento era costituito da 18 stagni e negli stagni predisposti per l'allevamento venivano utilizzate le "hapa" (contenitori a forma di parallelepipedo di varie dimensioni e capienza) di rete molto fine appese a 4 pali inseriti sul fondo dello stagno. In queste "hapa" venivano tenuti i riproduttori. Qui avviene la fecondazione e, dopo la deposizione, le uova venivano trasferite in altre "hapa" appese alle radici di giacinti d'acqua ritenuti particolarmente apprezzati delle rane in attesa che si sviluppino i girini. Da circa 3000 uova deposte per ogni femmina in questo

allevamento laotiano, la sopravvivenza era circa del 3% e su 1.500.000 di uova l'allevamento vendeva circa 50.000 ranette. Le ranette selezionate vengono immesse negli stagni dove ingrassano e a loro volta vengono selezionate per la riproduzione, eliminando quelle non idonee. Il commercio delle ranette da ingrasso in quel paese è particolarmente rilevante.

La carne di rana a scopo alimentare ha caratteristiche proprie che la rendono facilmente digeribile, priva di glucidi e scarsa presenza di grassi. Un tempo entrava nella dieta di anziani e degenti^{2,49}.

8 - Specie commerciali

Nel nostro Paese, le specie più commercializzate ad uso alimentare sono:

- la rana verde minore comune (*Rana esculenta*),
- la rana delle paludi (*Rana ridibunda*) (sottospecie: *Rana ridibunda perezi*)
- la rana temporaria (*Rana temporaria*)
- la rana paradossale (*Pseudis paradoxa*)
- la rana agile (*Rana dalmatina*)
- la rana delle risaie (*Brachycephalus didactylus*)

La rana “verde minore o esculenta” è il secondo anuro più comune in Europa dopo il rospo comune (*Bufo bufo*) ed è un ibrido tra la rana “verde maggiore” e la Rana di Lessona (*Rana lessonae*) e la *Rana ridibunda*.

Rana verde minore (*Rana esculenta*)

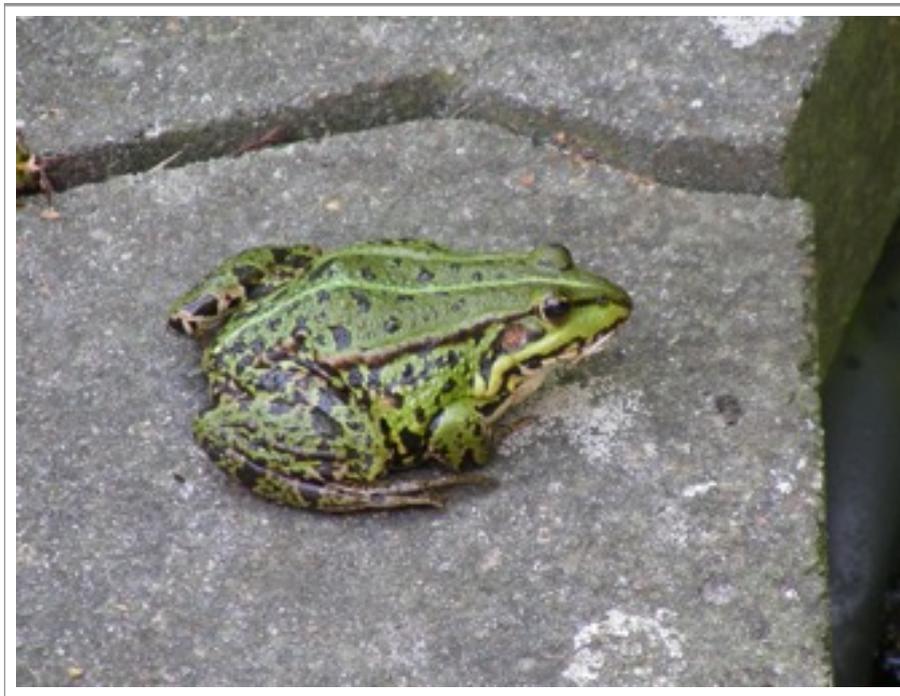


Figura n.26 - Rana verde minore *Rana esculenta* (da Ib Rasmussen (Own work) [Public domain], via Wikimedia Commons).

Rana paradossale (*Pseudis paradoxa*)



Figura n.27 - Rana paradossale *Pseudis paradoxa* (da Hugo Claessen (<http://calphotos.berkeley.edu>) via Wikimedia Commons).

Rana temporaria (*Rana temporaria*)



Figura n.28 - Rana temporaria *Rana temporaria* (da Richard Bartz, Munich aka Makro Freak Image:MFB.jpg, via Wikimedia Commons).

Rana ridibonda (*Rana ridibunda*)



Figura n.29 - Rana ridibonda *Rana ridibunda* (da Leo Bogert, via Wikimedia Commons).

Rana agile (*Rana dalmatina*)



Figura n.30 - Rana agile *Rana dalmatina* (da Gretaz, via Wikimedia Commons).

Rana delle risaie (*Brachycephalus didactylus*)



Figura n.31 - Rana delle risaie *Brachycephalus didactylus* (immagine del Prof. Giancarlo Ruffo, per gentile concessione).

In Asia trovano posto nell'alimentazione umana la rana tigrina (*R. tigrina*), la *Rana limnocharis* e la *Rana holsti* e negli Usa la rana toro (*Rana catesbeiana*), la rana verde (*Rana clamitans*), la rana leopardo (*Rana pipiens*) e la rana areolata (*Rana areolatus*).

In Sud America si possono gustare il leptodattilo (*Leptodactylus pentadactylus*), il *Candiverbera candiverbera*, il *Batrachophirinus macrostomus* e la rana paradossale (*Pseudis paradoxa*), mentre in Australia il rospo della croce (*Notaden bennetti*).

Da ciò si evince, inoltre non solo come la carne di rana sia apprezzata in vaste aree del mondo, ma che le rane presenti sul mercato nazionale sono per la massima parte di importazione da Paesi che non hanno e/o non applicano alcuna limitazione alla loro cattura e commercializzazione e che si avvalgono dei Decreti e delle Decisioni

comunitarie che - nel rispetto delle norme igienico-sanitarie (!), ne consentono l'avvio ai mercati di Paesi terzi, Italia compresa.

Riquadro 11 - La convenzione di Berna (a cura della Prof.ssa Patrizia Cattaneo)

Le rane nostrane sono protette dalla Convenzione di Berna che vieta la detenzione e all'allevamento da parte di privati di tutti gli anfibi e rettili italiani, quindi, allevare e catturare, nonché vendere, questi anfibi (ad uso amatoriale), è illegale. La Convenzione di Berna (Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa è redatta, firmata e sottoscritta dai Paesi aderenti il 19 settembre 1979) ha lo scopo di assicurare la conservazione della flora e della fauna selvatiche e dei loro habitat naturali e a proteggere le specie migratrici minacciate di estinzione mediante una cooperazione tra gli Stati (tra cui l'Italia che l'ha ratificata con Legge 5 agosto 1981, n.503) che si impegnano ad attuare le politiche nazionali per la conservazione della flora e della fauna selvatiche e degli habitat naturali; integrare la conservazione della flora e della fauna selvatiche nelle politiche nazionali di pianificazione, di sviluppo e dell'ambiente; promuovere l'educazione nonché la divulgazione di informazioni sulla necessità di conservare le specie e i loro habitat. Aderiscono alla Convenzione 49 Paesi più l'Unione Europea (15 Marzo 2011).

Aperta alla firma il 19 settembre 1979, la Convenzione sulla conservazione della vita selvatica e degli habitat naturali, presta particolare attenzione alle specie minacciate e vulnerabili, incluse quelle migratorie. La Convenzione include 4 allegati: specie vegetali strettamente protette (I), specie animali strettamente protette (II), specie animali protette (III), strumenti e metodi di uccisione, cattura o altro tipo di sfruttamento vietati (IV).

Le specie di fauna selvatica comprese nell'Allegato II sono anche oggetto di disposizioni legislative o regolamentari opportune per assicurare la loro conservazione. Per queste specie è vietato: (1) qualsiasi forma di cattura, di detenzione o di uccisione intenzionali; (2) il deterioramento o la distruzione intenzionali dei siti di riproduzione o di riposo; (3) il molestare intenzionalmente la fauna selvatica, specie nel periodo della riproduzione, dell'allevamento e dell'ibernazione; (4) la distruzione o la raccolta intenzionale di uova dall'ambiente naturale o la loro detenzione; (5) la detenzione ed il commercio interno di tali animali, vivi o morti, come pure imbalsamati, nonché di parti o prodotti ottenuti dall'animale.

Rif.bibl.: 45,89,95.

9 - Macellazione delle rane

Quanto detto riguardo macellazione delle chioccioline e della tutela del loro benessere (stordimento) prima e durante la macellazione (vedere Capitolo 4) vale in quota parte anche per le rane. Tuttavia si deve al lavoro di Ajmerito et al.⁴ se la macellazione delle rane è assurda a dignità conoscitiva. Si ricorda che dal punto di vista alimentare mentre in Usa, Germania e Francia si è usi consumare solo le cosce, in Italia come nei Paesi Orientali vengono consumate anche altre parti (torace, bacino, ovaie). La Direttiva CEE n.340/96, ripresa da Ajmerito et al. (1999)², forniva le prescrizioni per le condizioni sanitarie specifiche che dovevano essere applicate agli scambi con Paesi terzi di cosce di rane. Tale direttiva andava a sommarsi alla **Direttiva CEE n. 118/92**²⁹ che indicava quali fossero le norme sanitarie e di polizia veterinaria per gli scambi e le importazioni da Paesi terzi che non erano soggetti alle norme comunitarie. Purtroppo l'abrogazione di tali normative, superate in valore dal peso del **Regolamento (CE) n. 853/2004**⁶⁰, ha lasciato un notevole vuoto legislativo che viene colmato dal buon senso e dalla attività pratica che, pur rispettando le leggi ancora vigenti o non del tutto abrogate, suggeriscono che la macellazione degli anfibi debba avvenire nel modo descritto in seguito, fatto salvo che i locali di macellazione siano ritenuti a norma sia del punto di vista igienico sanitario sia logistico.

Le rane vive, generalmente, arrivano in cassette di legno protette da una reticella oppure in sacchi di juta da Turchia o Egitto². Le rane d'importazione sono, di solito, del genere *Rana esculenta* e vengono successivamente conservate in celle frigorifere a 7-8°C con un'umidità relativa del 100% per evitare la disidratazione e l'essiccamento della pelle e la morte dell'animale. La temperatura induce negli animali uno stato letargico, mantenendo ancora in atto le funzioni vitali. I momenti salienti della macellazione della rane si possono elencare in una sorta di diagramma di flusso:

- Stordimento mediante deposito su ghiaccio o mantenimento a basse temperature
- Decapitazione mediante recisione con una forbice posta posteriormente ai sacchi vocali in modo tale da resecare il midollo ed indurre uno shock spinale. Tale operazione su un animale stordito dal freddo è rapida ed, apparentemente, indolore.
- Spellatura manuale: avviene utilizzando segatura (di legno oppure farina di mais a grana grossa) per impedire lo scivolamento delle mani sulla pelle della rana che è particolarmente viscida.
- Eviscerazione: caratterizzata dall'abilità dell'operatore che la esegue in maniera rapida e completa.
- Risciacquo in acqua potabile fredda.
- Immersione in bacinelle contenenti ghiaccio fondente (0°C).
- Stoccaggio in cassette di polistirolo con ghiaccio tritato posto sul fondo e a copertura.
- Eventuale congelazione delle cosce.
- Trasporto nel rispetto della “catena del freddo”

Riquadro 12 - Valore nutritivo della carne di rana (*Rana esculenta*)

La composizione delle carni di rana (cosce) è riportata da molte fonti. I valori nutrizionali variano secondo la specie dal 15% al 20% circa a fronte di un modesto contenuto in lipidi (mai superiore all'1%).

L'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (INRAN) indica un contenuto medio delle carni di *Rana esculenta* di

15,5 % di proteine , 0,2% di lipidi, 81,9 % di acqua, con un apporto energetico di 64 kcal per 100 g (267 kjoule) fornito per il 97% dalle proteine e per il 3% dai lipidi; colesterolo 50 mg/100g; Fe 6 mg/100 g; Ca 20 mg/100g; P 430 mg/100g; tiamina 0,16 mg/100g; Riboflavina 0,06 mg /100 g; Niacina 1,2 mg/100g.

I valori forniti dall'equivalente ente francese, dove non è specificata la specie, sono di 16,1% di proteine e 0,267% grassi, kcalorie 66,8 (284 kj).

I valori medi forniti per le cosce di *Rana ridibunda* (provenienza Turchia) sono: proteine 16-20%, grasso 0,5-0,9 %, umidità 79,24% e 0,8-1% di minerali.

I valori medi di proteine delle cosce di *Rana catesbeiana* (provenienza Malesia) sono 18,77%, grassi 0,64%, umidità 77,73%.

Il rapporto acidi grassi polinsaturi P/saturi S (P: S valore) è molto favorevole con 0,71, essendo il valore raccomandato per la riduzione del rischio cardiovascolare non inferiore a 0,4 (per la carne è circa 0,1).

Rif. Bibl.: 8,38,72,89,93.

10 - Il mercato delle rane

L'oggettiva carenza d'informazioni sul reale mercato delle rane e la difficoltà relativa a tale ricerca inducono ad avvalerci di quanto reperito in letteratura straniera per avere una idea quanto mai approssimativa dello spessore commerciale dell'import e dell'export delle rane.

La Thailandia è uno dei Paesi dell'Estremo Oriente (con Vietnam, Laos, Cina, Indonesia) dove l'allevamento di questi anfibi anuri a scopo alimentare è in via di espansione per la continua richiesta sul mercato anche internazionale di carni alternative. Sulla base di ciò è da presupporre che le rane trovate nei mercati ittici e nelle pescherie vengano importate nel nostro Paese da quelle regioni, oltre che dall'Egitto e dalla Turchia, la cui importazione è nota.

La Thailandia esporta, in paesi quali Hong Kong, Singapore, Malesia e paesi occidentali qualcosa come 50.000 tonnellate di rane vive o macellate al mese e tale cifra è destinata ad aumentare.

Da un Report della Confederazione elvetica si apprende che le rane importate dalla Turchia e macellate in Svizzera ammontano a 450.000 rane vive (!) e che le imprese di macellazione delle rane non sono soggette ad autorizzazione in virtù del fatto che producono meno di 30.000 kg /anno di prodotto.

Negli USA, dagli inizi del 2000 alla fine del 2005, sono stati importati più di 7 milioni di kg di anfibi e parti di anfibi (Il Messaggero.it, 10/05/09,⁴⁸).

Oggi la maggior parte della carne di rana in commercio in Italia proviene dai paesi balcanici specie dalla Romania, dall'ex Jugoslavia e dalla Turchia, dove la rana è ancora una fonte di reddito. In commercio sono diffuse anche rane importate dal sud-est asiatico che arrivano sui nostri mercati congelate in pacchi generalmente da 10 chili ⁹⁶. Quanto detto per la commercializzazione delle chioccioline vale, a maggior ragione, per le rane la cui provenienza è quasi tutta da

Paesi extracomunitari e comunque necessita di fornire al consumatore tutte le indicazioni obbligatorie per ottemperare al dettato del Regolamento (CE) n.1169/2011⁶³. Tutto ciò nell'ottica di trasparenza della filiera di un così particolare tipo di alimento e per consentire al consumatore di conoscere meglio questo nuovo tipo di carne alternativa.

11 - Malattie, parassitosi, predatori e contaminanti chimici nelle chioccioline e nelle rane

E' un capitolo poco trattato, ma dagli ampi risvolti igienicosanitari che dovrebbero essere maggiormente indagati e sottolineati soprattutto con ricerche e norme legislative precise, non mutuata da altri animali zootecnicamente produttivi. Parassiti, virus, batteri, miceti e metalli pesanti rappresentano un'area della ricerca che, se ha fatto progressi enormi in altri campi, poco si è interessata di chioccioline o rane che, tuttavia, potrebbero al pari di altri animali rappresentare delle sentinelle epidemiologiche anche nei confronti della salute umana.

Chioccioline

Se, in natura, la predazione ed il parassitismo rappresentano un fattore equilibratore della popolazione animale, nella gestione di un allevamento, ed in particolare in quello delle chioccioline, sia l'una che l'altra opzione rappresentano fattori assolutamente indesiderati per il danno economico che esse producono.

Tra gli insetti predatori, i coleotteri carnivori, quali quelli appartenenti alle famiglie dei Carabidi, dei Calosomidi, dei Lampiridi, dei Silfidi, dei Drilidi ed, in particolare, degli Stafilini rappresentano i parassiti più temuti nell'allevamento delle chioccioline. Questi sono tutti insetti ovipari, che effettuano una metamorfosi completa e depongono le uova più volte nel corso del loro ciclo vitale. Alcune di questi sono carnivori e si nutrono delle chioccioline morte, mentre altri come i Lamperidi e i Silfidi possono attaccare le chioccioline adulte vive che, per difendersi, emettono una grande quantità di bava cercando così di contrastare l'attacco del parassita invischiandolo ed immobilizzandolo, impedendogli, di agire, mentre le chioccioline, non ancora mature, sono una facile preda. Tuttavia, il nemico numero uno delle chioccioline e degli allevatori sono gli Stafilini. Questo coleottero

predatore (2-4 cm, di colore nero) ha una testa voluminosa perché munita di apparato boccale con una robusta muscolatura e mandibole grandi ed una articolazione molto mobile che lo unisce al protorace. Inoltre, lo stafilino porta su ciascun lato, in corrispondenza delle suture gulari, uno o più scleriti allungati provvisti di quattro pori sensoriali e una setola corta e robusta. Lo stafilino è munito di corte ali non funzionanti ripiegate e inadatte al volo. Le femmine impiegano circa 2 settimane per deporre le uova e sembra che lo possano fare più volte nell'arco del loro ciclo vitale. Gli stafilini maturano in autunno anche se possono effettuare la loro maturazione anche in primavera qualora si creassero delle condizioni microambientali favorevoli.

*"Il metodo di attacco è singolare e molto caratteristico: L'insetto sale sulle conchiglie e dall'alto morsica sul capo il mollusco, che reagisce subito con una forte emissione di bava. Poiché la presa è resistente, la chiocciola continua a sbavare fino ad esaurimento delle proprie forze fisiche e muore per disidratazione. A questo punto il predatore molla la preda e va a cercare un'altra vittima; ritornerà dopo qualche giorno a nutrirsi della putrefazione del mollusco."*⁴

Gli allevatori per difendere i loro allevamenti da questi insetti hanno come arma la messa in opera di una recinzione perimetrale e la preventiva specifica disinfestazione chimica del terreno su cui è situato l'allevamento. Quest'ultima operazione è fondamentale e deve essere messa in atto all'inizio dell'attività.

Altri "nemici" delle chioccioline sono i predatori quali gli Arionidi (grossi lumacconi [*Limax*] senza guscio), gli uccelli (gazze, ghiandaie, corvi, cornacchie) in grado di rompere il guscio con il becco e di cibarsi del mollusco; allo stesso modo i tacchini, i fagiani e gli stessi polli, ma anche stornelli, merli e tordi. La difesa messa in atto dagli allevatori si avvale di pali che reggono la recinzione più alti della stessa (2, 20 m di altezza) e che sono posti lungo tutto il perimetro dell'allevamento a cui attaccano fili di nylon o spaghi che attraversano, incrociandosi più volte, anche di traverso tutto l'allevamento. La copertura dell'allevamento nuocerebbe alle

chioccioline perché impedirebbe la deposizione della rugiada e comprometterebbe la sopravvivenza delle lumache al pascolo¹. Le chioccioline rappresentano un'ottima preda anche per lucertole, serpenti, rospi, salamandre, topi e roditori in genere e per ovviare anche a questa predazione gli allevatori provvedevano a recinzioni perimetrali con resistenti lamiere.

L'acaro *Ereynetes lymacum* (già *Philodromus limacum*) può uccidere le chioccioline penetrando attraverso il pneumostoma ed insediandosi nella cavità palliale il che impedisce al mollusco di nutrirsi. L'acaro *Riccardoella limacum*, invece, si nutre dell'emolinfa e raggiunge le chioccioline seguendo la loro bava, insediandosi, quindi, a livello del piede riuscendo, raramente, a raggiungere la cavità palliale.

Anche i funghi rappresentano un inconveniente non indifferente nell'allevamento elicicolo in particolare i miceti del Genere *Fusarium* che, generalmente, attaccano le uova fecondate provocando la morte dell'embrione: le uova colpite da questo fungo si riconoscono perché assumono una colorazione rosea ("morbo delle uova rosa", per l'appunto). Va da sé che, solamente, un costante ed accurato controllo delle condizioni igieniche in allevamento è in grado di prevenire e di eliminare tali situazioni negative che possono avere gravi ripercussioni economiche.

Per completezza di informazione occorre sottolineare come già durante il Simposio sull'Elicicoltura tenutosi nel lontano 1976 a Borgo S. Dalmazzo (CN) alcuni autori sottolineassero il ritrovamento di larve di altri parassiti del Genere *Trematoda*, come il *Dicrocoelium dendriticum* nel polmone del mollusco oltre a larve esacante e cisticercoidi di alcuni *Cyclophyllidea* (parassiti rinvenibili soprattutto negli uccelli) appartenenti al Genere *Davainea* e *Raillietina*. Fra il Genere Nematoda sono stati rinvenuti elementi della Famiglia dei *Metastrongylidae*, nonostante siano ospiti di mammiferi superiori quali bovini, suini, carnivori³². Altri Autori (Arru & Deiana³) hanno ricordato sempre nel medesimo Convegno "L'importanza dei molluschi terrestri in parassitologia" quali ospiti intermedi di

infestazioni in altri animali. A questo proposito, recentemente, è comparso un articolo di Di Cesare et al.³⁰ che sottolinea l'importanza dei molluschi gasteropodi dei Generi *Agriolimax*, *Helminthoglypta*, *Helix*, *Chondrula*, *Levantina*, *Limax*, *Cerņuella* "all'interno delle quali le L1 penetrano e mutano due volte fino al raggiungimento del terzo stadio larvale (L3), infestante. Il gatto si infesta ingerendo gli ospiti intermedi ovvero più frequentemente, ospiti paratenici (ad es., uccelli, rettili, piccoli mammiferi) che ingeriscono i molluschi e al cui interno le L3 di *A. abstrusus* rimangono vive ed infestanti."

Infine, anche le condizioni meteorologiche hanno una notevole influenza sul ciclo naturale delle chioccioline d'allevamento determinandone, spesso, la morte ad es., per grandinate, gelate, colpi di sole, precipitazioni che sui terreni argillosi e compatti possono creare ristagno o allagamento del campo inducendo la morte soprattutto delle chioccioline. E' importante ricordare che le chioccioline per sfuggire alla presenza dell'acqua cercano di salire sui tronchi degli alberi, anche perché con una elevata umidità del terreno si sviluppa una notevole quantità di anidride carbonica, gas che produce l'asfissia dei molluschi. Anche vento (soprattutto quello caldo estivo) e gelo (temperature sotto lo zero) per comprensibili motivi creano condizioni di difficoltà sia alle chioccioline che agli allevatori. Nel primo caso (vento) le chioccioline muoiono per disidratazione soffocate dalla eccessiva produzione di bava oppure perché viene prosciugata la rugiada: solo la *Helix aspersa*, specie xerofila, si adatta alle condizioni ventose. Nel secondo caso (gelo) si hanno forti mortalità che possono essere limitate tagliando la vegetazione del campo di allevamento molto bassa (3-4 cm da terra) in modo tale che non funga da "ombrello" obbligando i molluschi di interrarsi.

Se potessimo parlare per assiomi dovremmo dire che, essendo la "bava" della chiocciolina una sostanza a funzione antibiotica, le chioccioline che la producono dovrebbero essere esenti da malattie perché immunologicamente resistenti. Tuttavia, anche questi animali sono soggetti a patologie ben conosciute dagli allevatori che ne

temono i risultati soprattutto economici in fatto di mortalità e morbilità.

La possibilità di una infezione da *Pseudomonas aeruginosa* e di *Aeromonas hydrophila* possono manifestarsi in un allevamento dove sussiste sia la presenza di residui di bava, causata da una eccessiva densità di soggetti, che resti di alimenti in eccedenza oppure in campi eccessivamente irrigati.

La Circolare n.30 del 3 luglio 1987²² emanata dalla Direzione Generale dei Servizi Veterinari – Div.III (prot.n.600.1 7/24475/2961)²² indica in una sua parte – Esame batteriologico – quali debbano essere i criteri che inducano ad avviare una indagine batteriologica, anche se, sottolinea l'estensore della Circolare, non tutti i ricercatori sono concordi dell'importanza di tale esame.

Tuttavia esso viene suggerito nei casi di:

- elevata mortalità, qualora non sia stato possibile accertare la diagnosi;
- mortalità sporadica, ma con tendenza alla diffusione e allorché accompagnata da abbondante fuoriuscita di liquami;
- quando la partita di chioccioline non si trovi in uno stato di conservazione ottimale all'esame ispettivo;
- nei quali l'anamnesi indichi nel territorio d'origine della partita la presenza di germi patogeni e di elevate cariche batteriche.

La Circolare non specifica quali siano i batteri da ricercare indicando, tuttavia, e citando i dati disponibili in letteratura di allora: cariche di germi saprofiti e patogeni se animali liberi o d'origine agrigena se d'allevamento. Non esiste, quindi, una indicazione precisa di quali siano i batteri da indagare alla visita ispettiva, nemmeno a campione: sembra che tale decisione sia lasciata alla professionalità ed all'intuito d'esperienza dell'ispettore³⁹.

Tuttavia, il ricorso alle importazioni da Paesi esteri può comportare dei pericoli igienico sanitari sia di tipo microbiologico (*Salmonella*, *Aeromonas*, *Vibrio*) sia per il potenziale accumulo di composti chimici pericolosi (Giaccone e Zanazzi³³).

La proposta²³ di “Regolamento in materia di Elicicoltura” presentata nel 2012 alla competente sezione del Ministero della Sanità dal Corso di Perfezionamento in Diritto e Legislazione della Facoltà di Medicina Veterinaria di Milano indicava chiaramente all’Articolo 15 – Autocontrollo e BPA al punto:

“4. Nell’ambito del piano di autocontrollo, l’OSA dovrà predisporre un piano analitico e di campionamento sia delle carni crude che trasformate atto a verificare i seguenti parametri microbiologici:

- *Salmonella spp.*: assente in 25 g
- *Listeria monocytogenes*: assente in 25 g
- *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* (solo nei prodotti confezionati e nei prodotti pronti a base di elicidi): m= 10, M=100, n=5, c=2 “

Dando precise indicazioni su ciò che si dovrebbe ricercare (vedere Appendice 2).

Un lavoro di Cantoni et al.(1976)⁸⁰ sugli aspetti igienico-sanitari e normativi delle chioccioline destinate al consumo riportava i risultati di un'indagine a carattere orientativo su 30 campioni di chioccioline vive di 18 diverse provenienze. Le analisi avevano escluso la presenza di germi patogeni, agenti potenziali di tossinfezione alimentare come salmonelle e stafilococchi coagulasi positivi. La flora batterica riscontrata nel tubo digerente comprendeva prevalentemente corinebatteri, microorganismi tipici del terreno, e solo in alcuni casi Clostridi sulfitoriduttori (*C. perfringens*, *pasteurianum*, *multifermentans*), tipici del terreno, e streptococchi, in particolare *Streptococcus faecalis*, *S. bovis*, *S. durans*, anch’essi di origine tellurica. Va, inoltre, sottolineato come il lavoro citato lamentasse la mancanza di informazioni scientifiche, di dati epidemiologici e di indicazioni normative e che "le chioccioline destinate al consumo, come ogni altro alimento non soggetto a disciplina particolare, soggiacciono alla normale vigilanza da parte dell’autorità sanitaria che si estrinseca

nei luoghi dove si commerciano, si conservano e si preparano comunque per la vendita. Alla stregua di quanto previsto per altri generi alimentari, quindi, tutte le operazioni relative alla preparazione, al confezionamento e alla conservazione delle chioccioline debbono svolgersi in locali od ambienti igienicamente idonei ed autorizzati dall'autorità sanitaria ai sensi dell'art 2 della **Legge n.283/62** appena citata."²⁰

Oggi queste ultime prescrizioni sono comprese, seppure sinteticamente, nella sezione specifica del **Regolamento (CE) n. 853/2004**.⁶⁰

La **Circolare n. 30/87**²² della Direzione Generale dei Servizi Veterinari, già citata, prendeva in esame la presenza di metalli pesanti sottolineava che "...Le chioccioline a causa del peculiare tipo di vita che conducono, sono particolarmente esposte all'azione di parecchie sostanze nocive ed in specie a quella dei metalli pesanti. Tra questi ultimi desta maggiore preoccupazione il piombo (Pb) che si rinviene soprattutto nei soggetti raccolti lungo le autostrade, nei quali raggiunge frequentemente, secondo i dati forniti da parecchi ricercatori, livelli superiori ai limiti consentiti dalla normativa vigente per i prodotti alimentari."

La medesima Circolare ricordava che "... Per l'accertamento delle presenza dei radio contaminanti, ai quali le chioccioline sono particolarmente esposte, l'ispezione dovrà attenersi ai limiti di tolleranza stabilita dal regolamento CEE 1707 del 30 maggio 1986. "(Si era all'indomani della catastrofe di Cernobyl !)

Anche tale aspetto era stato inserito nella proposta di "Regolamento in materia di Elicicoltura" presentata nel 2012 alla competente sezione del Ministero della Sanità dal Corso di Perfezionamento in Diritto e Legislazione della Facoltà di Medicina Veterinaria di Milano (vedere Appendice 2).

Recentemente, Sava ⁶⁷ analizzando la presenza di metalli pesanti nella carne di chiocciola di varie specie commerciali, ha sottolineato, con puntualità, non solo una carenza normativa e legislativa nel quadro

d'insieme di un importante settore zootecnico quale è l'elicicoltura (e perché no anche l'anfibicoltura, se è consentito dire all'autore), ma anche la necessità di una ricerca approfondita sui metalli pesanti "abituali", quali cadmio e piombo e su quelli "poco frequenti" quali arsenico, stagno, zinco e rame intendendo con ciò sottolineare l'importanza delle chioccioline d'allevamento e non, quali indicatori ecologici di fonti d'inquinamento in una più ampia visione che le carni di chiocciola diventino, nel mondo occidentale, una delle principali fonti di carni alternative nella dieta umana. "Il fatto che le concentrazioni medie individuatenelle specie edibili presenti sul mercato occidentale non rappresentino un rischio per la salute umana" (Sava)⁶⁷ non è motivo sufficiente per non monitorare con una certa frequenza la presenza di metalli pesanti nelle chioccioline soprattutto quelle di importazione e nell'ottica di una prevenzione non solo di tipo igienico sanitario, ma anche ambientale. Per ulteriori informazioni circa i valori medi riscontrati nello studio di Sava si sollecita il lettore a consultare il relativo riferimento bibliografico.⁶⁷

Rane

Due gravi malattie mettono a rischio la sopravvivenza delle rane. A lanciare l'allarme è uno studio pubblicato sulla rivista *Biological Conservation*. L'Organizzazione Mondiale per la Salute Animale (OIE) ha iniziato a monitorare alcune tra le più comuni patologie delle rane includendone alcune tra quelle "da dichiarare". Tuttavia, non ci sono ancora regole per evitare il commercio di rane malate. Si deve a Daszak e colleghi⁴⁸ che hanno esaminato le rane importate attraverso i tre maggiori porti Usa: Los Angeles, San Francisco e New York e visitato i banchi vendita dei mercati ed acquistato esemplari di ranetoro o parti di rane, per analizzarle in laboratorio, la ricerca del fungo *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) e del "ranavirus", specifico degli anfibi (Inseriti nella lista delle malattie denunciabili della OIE). Il Bd causa la *Chytridiomycosis* (chytrid), malattia infettiva che fa ispessire la pelle delle rane interferendo con la loro capacità di

assorbire l'acqua e gli elettroliti. Sembra che a livello mondiale questa malattia abbia causato l'estinzione o la diminuzione di circa 200 specie di rane.

Non è ancora certo che i “ranavirus” abbiano provocato la morte di numerosi di questi animali, contribuendo ad una loro eventuale ipotetica estinzione. Solo l'8% delle rane analizzate dai ricercatori era affetta da un “ranavirus”, mentre i due terzi presentavano il Bd. "Considerando l'impatto devastante sulla popolazione globale degli anfibi - spiega Lisa Schloegel, coordinatrice dello studio sopracitato - e i milioni di animali messi in commercio ogni anno, si tratta di cifre allarmanti. Anche se non potremo mai sapere quanto abbia contribuito alla diffusione globale della malattia, il commercio sembra essere il principale fattore."⁴⁸

In 5 anni negli Usa sono stati importati 7 milioni di kg di anfibi. Per avere un'idea della dimensione di questo fenomeno, basti pensare che tra il primo gennaio 2000 e il 31 dicembre 2005 più di 7 milioni di kg di anfibi e parti di anfibi sono stati importati negli Usa. Cioè più di 28 milioni di animali in cinque anni, o 5 milioni di animali l'anno. E anche se molte nazioni, tra cui Usa, Australia e Ue, hanno attivato importanti programmi di ricerca sull'origine e la diffusione della cytrid, non vi sono regolamenti per il controllo delle infezioni sugli animali importati in questi Paesi. Sono esaminati dai veterinari quando entrano negli Usa, ma sia il Bd che il ranavirus possono sfuggire all'esame fisico. Servono esami di laboratorio per individuarli. «L'ideale sarebbe che le nazioni esportatrici certificassero che i loro animali non hanno la malattia, e che i paesi importatori lo verificassero al loro arrivo» (Lisa Schloegel, coordinatrice dello studio). La decisione dell'OIE di far segnalare queste due malattie, implica che tutti i 172 membri devono fare un rapporto sullo status della malattia entro i loro confini ogni sei mesi.⁴⁸

Riquadro 13: Irradiazione quale metodo di riduzione della contaminazione microbica delle carni di rana (a cura di Patrizia Cattaneo)

Nell'UE è permessa temporaneamente l'irradiazione negli impianti autorizzati di alcuni alimenti, oltre alle erbe aromatiche essiccate, spezie e condimenti vegetali (ad una dose massima di 10 kGy) permessi dalla Dir 1999/3/CE, tra questi sono comprese le cosce di rana e parti di rana. SCF (1998) raccomanda l'irradiazione delle cosce di rana con dosi fino a 5 kGy in quanto queste carni sono comunemente contaminate da *Salmonella* e altri patogeni, quali *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* e, sebbene le cosce di rana siano cotte prima del consumo, resta il rischio di contaminazione crociata. I dati presenti in letteratura, per quanto scarsi, indicano che con il trattamento a dosi medie di 5 kGy si ottiene facilmente la riduzione di diverse unità logaritmiche dei patogeni presenti nei prodotti surgelati senza effetti negativi sulla sicurezza dell'alimento e senza riduzioni della sua qualità sensoriale e nutritiva; bastano dosi medie di 3 KGy per il trattamento del prodotto refrigerato, assicurando la qualità igienica rispetto a salmonella e prolungando nel contempo la shelf-life senza effetti negativi sulla accettabilità sensoriale.

Rif.bibl.: 68.

Gli anuri possono venire infestati anche da una grande varietà di parassiti sia polmonari, che intestinali e vescicali che almeno in quota parte, possono causare la malattia nell'animale.

In Indonesia, Sri S. Margono et al. (2007)⁷² hanno messo in evidenza la presenza e la diffusione della difillobotriasi (*Diphyllobotrium latum*) e della sparganosi (*Spirometra erinacei*) nell'uomo, indicando nelle rane, nelle scimmie e nei suini e nei serpenti gli ospiti intermedi

nei quali si sviluppano i plerocercoidi ovvero lo stadio larvale delle tenie e la trasmissione dei parassiti attraverso l'ingestione di carne, infestata e mangiata poco cotta, di questi animali. Ciò significa che le rane rappresentano uno dei veicoli principali di questa teniasi nell'uomo, quale ospite definitivo. E' interessante notare anche come questo tipo di carni rientri nella dieta alimentare di quelle popolazioni. Le larve di questi cestodi si incistano nei muscoli degli anfibi sotto forma di noduli biancastri rendendo queste carni non idonee al consumo umano. Tuttavia, la presenza di parassiti nell'apparato respiratorio, nel sistema epatobiliare non devono suscitare allarme perché il loro ciclo vitale avviene solo in questi apparati per cui alla macellazione l'eviscerazione – se ben eseguita - elimina questo pericolo.

Ajmerito et al.² hanno sottolineato come, oltre alle parassitosi intestinali, polmonari e vescicali, le rane possano essere infettate da agenti di origine batterica che ne causano la morte per setticemia. Secondo alcuni autori ^{21,58,69,78} le rane sono refrattarie alla *Leptospira spp.* Tuttavia, poiché le rane possono essere il serbatoio di un certo numero di patogeni anche per l'uomo a causa delle loro abitudini alimentari, le carni di rana rappresentano un campo d'ispezione estremamente importante per i risvolti inerenti la salute pubblica. In particolare si fa riferimento a patogeni quali *Salmonella spp.*, *Clostridium spp.*, *Enterococcus spp.*, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, *Proteus spp.* Alcuni autori hanno trovato nella carne di rana un certo numero di sierotipi diversi di salmonelle (*S. arizona*, *S. newport*). È importante considerare che le rane, le quali di per sé non contraggono la malattia, ma quando vengono trasformate in alimenti assumono un ruolo epidemiologico particolarmente importante nell'uomo se manipolate fresche o scongelate, nonostante questi batteri vengano distrutti dalle alte temperature, per evitare le contaminazioni crociate.

Ancora Ajmerito et al.² sottolineano l'importanza della "presenza di residui di composti chimici più o meno tossici dovuti a

contaminazione ambientale od in seguito ad accumulo legato alla dieta." Metalli pesanti quali piombo, mercurio, cadmio; erbicidi e pesticidi possono trovare nelle rane (ma anche nelle chioccioline) degli indicatori di contaminazione ambientale. La vigilanza igienico-sanitaria a tutti i livelli (dai locali, alle attrezzature, ai contenitori, alla macellazione, alla carne) è, quindi, di grande importanza, così come l'educazione sanitaria delle maestranze addetti alla manipolazione.

12 - Ispezione delle chiocchie e delle rane destinate al consumo

Ispezione delle chiocchie

Riprendendo quanto asserito da Mena⁴⁹ che le “lumache non sono né carne né pesce”, da Ajmerito et al.² “che nel controllo sanitario che anticipa l’immissione in commercio della carne di rana (il concetto a parere dell’Autore vale anche per le chiocchie) **il veterinario ispettore si trova senza precisi riferimenti legislativi** e non può che operare traslando, arbitrariamente, ciò che è previsto dalla normativa per le carni in genere”. Cantoni et al (1976)²⁰, relativamente alla ispezione delle chiocchie, hanno suggerito alcune indicazioni circa le modalità ispettive che devono essere messe in atto al momento dei controlli, richiamando anche il dettato della **Circolare n. 30 del 3 luglio 1987**²² della Direzione Generale dei Servizi Veterinari – Divisione III (Prot. N. 600.1.7/24475/2961) “*Vigilanza veterinaria sulle chiocchie eduli*” e quanto recitato dal **Regolamento (CE) n. 853/2004**⁶¹ “*che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale*”. Allegato III – Requisiti specifici – Sezione XI: Cosce di rana e lumache.

Pertanto, il veterinario ispettore dovrà assicurarsi che:

chiocchie vive o corritrici o itineranti:

- valutazione dell’aspetto generale
- buono stato di nutrizione
- superficie corporea liscia, leggermente umida
- carne compatta e consistente
- reattività agli stimoli esterni (sonda)
- siano asciutte con odore caratteristico della specie
- siano spurgate
- non presentino fratture del guscio
- non emanino cattivi odori

- non presentino bava

e inoltre che

- siano commercializzate in cartoni o reti idonei e ben areati
- non abbiano subito stress termici
- le confezioni non contengano soggetti morti (mancata reazione agli stimoli, soggetto retratto nel guscio, fuoriuscita di liquido scuro e nauseante) che possono contaminare i soggetti adiacenti. Se ritenuto necessario ed opportuno, l'ispettore potrà predisporre esami di laboratorio in particolare quelli batteriologici nei confronti dell'intera partita
- le confezioni non siano danneggiate e/o imbrattate
- la temperatura di trasporto sia quella idonea (controllare documenti i viaggio).
- Si valuterà l'assenza di contaminazione fisica quale detriti, presenza di metallo e altri corpi estranei.

Se non vengono ottemperate queste linee di tipo igienico-sanitario, l'ispettore può disporre il sequestro e la distruzione della partita.

Chioccioline opercolate o epifragmate:

- I soggetti in buono stato di salute hanno un opercolo ben chiuso e spesso che occlude completamente l'apertura della conchiglia.
- I soggetti ammalati o denutriti hanno un opercolo o un epifragma fragile, incavato o affossato nel guscio.
- Nei soggetti ben conservati, il corpo appare liscio, lucente, umido e con odore tipico
- I soggetti con opercolo o epifragma perforato o lacerato o alterato, in qualsiasi modo, con perdita di liquami devono essere sequestrati.
- L'esame ispettivo delle chioccioline opercolate o epifragmate deve avvenire mediante la rimozione dell'opercolo o dell'epifragma e la stimolazione mediante sonda del mollusco

per stimolarne la reazione oppure saggiarne la resistenza esercitando una leggera trazione sul corpo.

- Se il corpo si presenta molliccio, macerato o in qualsiasi modo alterato il veterinario ispettore ne disporrà il sequestro.

Quindi, nell'un caso e nell'altro, se i soggetti presentano le opportune caratteristiche organolettiche, i soggetti sono vivi, reattivi, in buono stato di salute e i documenti di accompagnamento risultino conformi, le partite di chioccioline verranno licenziate al commercio per il consumo umano.

Chioccioline congelate

- L'integrità dell'opercolo o dell'epifragma consente un corretto congelamento.
- Considerare l'aspetto e le caratteristiche organolettiche generali (vedere sopra).
- Le chioccioline congelate devono essere ispezionate allo stato di congelamento valutando le tracce di eventuale scongelamento e ricongelamento della confezione, integrità e stato della confezione, come in un normale prodotto preconfezionato congelato. Allo scongelamento il prodotto deve presentare caratteristiche vicine a quelle del prodotto fresco, senza odori anomali. Alla prova di cottura (bollitura) deve sprigionarsi un aroma gradevole.
- Le chioccioline scongelate sono soggette a rapidi fenomeni autolitici di tipo putrefattivo.

Ispezione delle rane

Le rane vive, generalmente, sono contenute in sacchi di iuta: non devono essere presenti soggetti feriti, mutilati, morti e/o in stato di decomposizione; i soggetti devono essere reattivi e presentare le caratteristiche della specie (colore, umidità della pelle).

Le rane macellate sono commercializzate come "Cosce di rana" presentate fresche refrigerate, congelate o trasformate.

L'ispezione delle cosce di rana deve verificare:

- l'assenza di odori anomali, la presentazione che sia conforme a quanto previsto nella definizione,
- l'assenza di materiali estranei quali detriti, contaminanti fisici, l'assenza di pelle, di frammenti di ossa;
- se congelate, non devono presentare segni di bruciature (da freddo), alterazioni dello stato di congelazione, le confezioni devono essere integre.
- L'esame va fatto anche dopo decongelazione di un campione; eventuale prova di cottura per mettere in risalto odori anomali.

Riquadro n. 15 - *Laribacter hongkongensis*, un enteropatogeno poco noto trasmesso da animali acquatici

Il prof. Carlo Cantoni ha descritto le caratteristiche di un enteropatogeno poco noto trasmesso da animali acquatici, il *Laribacter hongkongensis*, ritrovato in alcune specie di pesci di acqua dolce e di rane, tra le quali la rana tigrata cinese o *Hoplobatrachus chinensis*. Questo microorganismo, che è stato la causa di numerosi episodi di gastroenterite in Estremo Oriente, sembra al momento non destare preoccupazione nel nostro Paese. Tuttavia è stato identificato appartenere ai microrganismi responsabili della cosiddetta malattia dei viaggiatori ed isolato in tre casi di gastroenterite che si sono verificati in Svizzera, e quindi non è improbabile che altri casi possano accadere a viaggiatori (turisti o lavoratori) che abbiano soggiornato nei paesi dell'Estremo Oriente.

Carlo Cantoni, Il Pesce nr. 1, 2013.

Nel caso di importazione di animali vivi al fine di ulteriori lavorazioni, gli animali trovati morti non devono essere destinati al consumo, così come gli animali che non superano l'esame sensoriale. Si valuterà il benessere e la vitalità dei soggetti, l'aspetto, lo stato di pulizia e l'integrità.

Riquadro n. 16 - Importazione da paesi terzi di chiocciole e rane
(a cura di Patrizia Cattaneo)

L'importazione delle chiocciole e dei prodotti derivati e delle rane passa obbligatoriamente attraverso un PIF (Posti di Ispezione Frontalieri) e può avvenire solo da paesi terzi approvati, previa informazione preliminare mediante il DVCE (Documento veterinario comune di entrata), verificando la posizione aggiornata del paese esportatore.

L'elenco dei paesi terzi da cui è possibile importare è stabilito a livello comunitario mentre non c'è un elenco di stabilimenti autorizzati comune, per cui l'invio di una partita ad altro paese della UE è possibile solo dopo verifica che lo Stato Membro di destinazione abbia autorizzato lo stabilimento produttore. Ugualmente prima di consentire l'introduzione in Italia di cosce di rana o lumache provenienti da altri Stati Membri, dev'essere verificato che lo stabilimento produttore sia nell'elenco degli stabilimenti autorizzati.

Al PIF, le consegne saranno soggette a ispezione documentale, compreso il certificato sanitario, controlli d'identità, verifica del marchio, e a possibili controlli fisici.

In Italia, i controlli documentali e d'identità sono eseguiti sul 100% delle consegne.

I modelli di certificato sanitario sono quelli in allegato al **Reg. (CE) n. 1664/2006**,⁶¹ della Commissione del 6 novembre 2006 (che modifica il Regolamento (CE) n. 2074/2005 per quanto riguarda le

misure di attuazione per taluni prodotti di origine animale destinati al consumo umano e che abroga talune misure di attuazione) che sostituiscono quelli previsti dal Reg. (CE) n. 2074/2005:

Appendice I dell'allegato VI

PARTE A

MODELLO DI CERTIFICATO SANITARIO PER LE IMPORTAZIONI DI COSCE DI RANA REFRIGERATE, CONGELATE O PREPARATE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

Parte B

MODELLO DI CERTIFICATO SANITARIO PER LE IMPORTAZIONI DI LUMACHE REFRIGERATE, CONGELATE, SGUSCIATE, COTTE, PREPARATE O CONSERVATE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

(I modelli di cui sopra sono riportati integralmente in Appendice 3).

Il **Regolamento di esecuzione (UE) n.927/2012**⁶⁶ della Commissione del 9 ottobre 2012 che modifica l'Allegato I del Regolamento CEE n. 2658/87 relativo alla nomenclatura tariffaria e statistica e alla tariffa doganale comune elenca NC 02089070 le cosce di rana, al codice NC 030760 riporta la voce "Lumache diverse da quelle di mare" e si riferisce specificatamente alle lumache vive, le carni di lumaca per il consumo umano, comprese le lumache leggermente precotte o pretrattate. Gli altri prodotti, lumache pronte e preparate, sono compresi alla voce 1605 58 00. Le rane vive possono essere inserite alla voce NC 0160090 "altri" (animali vivi).

Prodotti trasformati e sottoprodotti

Le chioccioline trasformate come piatti precotti pastorizzati o conserve soggiacciono ai normali esami previsti per i prodotti trasformati.

Il regolamento sui criteri microbiologici stabilisce per le preparazioni a base di carne di animali diversi dal pollame destinate ad essere consumate cotte l'analisi per Salmonella che deve essere assente in 10 g.

Inoltre, i prodotti confezionati devono riportare in etichetta (per la rintracciabilità relativa ai vari sistemi di allevamento al fine di garantire la rintracciabilità delle lumache e delle rane vive) le seguenti informazioni:

- specie,
- luogo di provenienza / origine,
- tipologia di allevamento,
- data di confezionamento,
- termine minimo di conservazione.

Per quanto riguarda i **sottoprodotti della macellazione** delle chioccioline (ad es. epatopancreas) e delle rane (visceri della cavità celomatica, pelle) essi rientrano nel campo del **Regolamento (CE) n. 1069/2009**⁶⁵ del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 *recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano e che abroga il Regolamento (CE) n. 1774/2002 (Regolamento sui sottoprodotti di origine animale)*.

13 - Aspetti normativi e sanitari inerenti le chiocciole e le rane

Si deve alla Divisione III della Direzione Generale dei Servizi Veterinari se il 3 luglio del 1987 è stata emanata la **Circolare n. 30**²² (Prot. N. 600.1.7/24475/2961) “*Vigilanza veterinaria sulle chiocciole eduli*” che ne ha caratterizzato non solo gli aspetti igienico-sanitari ispettivi più salienti, ma anche quelli relativi alla:

- classificazione delle chiocciole,
- ciclo (naturale) biologico,
- controllo ambientale,
- batteriologia,
- contaminazione di sostanze nocive
- radiocontaminazione

per consentirne una commercializzazione più idonea.

Nonostante Stato e Regioni si siano interessate ad ondate successive dell'attività elicicola, la legislazione in questo ambito è piuttosto carente anche se non mancano normative di più ampio respiro come la **Direttiva CEE n.92/118/1992**²⁹, parzialmente modificata dalla Decisione della Commissione 96/340/CEE/1996 (ora superata dal Reg. (CE) 853/04) e alcune leggi regionali, quali la **Legge Regionale del Piemonte n.68 del 6/11/78** e **n.12 del 2/11/82**⁴³ e la **Legge Regionale della Lombardia n.53 del 15/11/74**⁴², soprattutto relative alla conservazione ed alla tutela del patrimonio naturale, di alcune specie della fauna inferiore e della flora e all'assetto ambientale, rispettivamente.

La **Decisione 96/340/CE** (Decisione della Commissione, del 10 maggio 1996²⁶, che modifica l'allegato II della direttiva 92/118/CEE del Consiglio che stabilisce le condizioni sanitarie e di polizia sanitaria per gli scambi e le importazioni nella Comunità di prodotti non soggetti, per quanto riguarda tali condizioni, alle normative

Comunitarie specifiche di cui all'Allegato A, Capitolo I, della direttiva 89/662/CEE e, per quanto riguarda i patogeni, alla direttiva 90/425/CEE) riportava in premessa considerazioni importanti a motivazione delle modifiche all'Allegato II della Direttiva 118/1992, quali:

considerando che occorre precisare le condizioni sanitarie specifiche applicabili alle lumache e alle cosce di rane, per evitare che tali prodotti presentino un pericolo per il consumo umano

considerando che talune condizioni sanitarie previste dalla Direttiva 91/493/CEE [abrogata] del Consiglio, del 22 luglio 1991, che stabilisce le norme sanitarie applicabili alla produzione e alla commercializzazione dei prodotti della pesca (3), sono adeguate agli scambi di lumache e cosce di rane.

Considerando che le norme previste dalla decisione 94/356/CE [abrogata] della Commissione, del 20 maggio 1994, recante modalità d'applicazione della Direttiva 91/493/CEE del Consiglio riguardo ai principi che presiedono agli autocontrolli sanitari per i prodotti della pesca (4), sono adeguate agli autocontrolli effettuati dagli stabilimenti di produzione di lumache e di cosce di rane di cui all'articolo 4, punto 2 della direttiva 92/118/CEE;

considerando che le lumache cucinate devono essere considerate come piatti pronti e sono soggette alle pertinenti disposizioni del capitolo IX dell'allegato B della direttiva 77/99/CEE [abrogata] del Consiglio, del 21 dicembre 1976, relativa a problemi sanitari in materia di produzione di commercializzazione di prodotti a base di carne e di alcuni prodotti di origine animale (5) modificata da ultimo dalla Direttiva 95/68/CE [abrogata](6);

Le modifiche sono state integrate nel testo della Direttiva, il cui Capitolo 3 dell'Allegato II è riportato in seguito integralmente in Appendice 1.

Successivamente la Direttiva 2004/41/CE ha abrogato tutto l'Allegato II della Direttiva 118/1992, e ora il **Regolamento CE n.853/2004**⁶¹

del Parlamento europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 “*che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale*“ riserva alle lumache ed alle rane poche righe (ed anche la letteratura in materia è abbastanza limitata), probabilmente a causa dello scarso (finora) interesse nutrizionale ed economico inteso come consumo relativamente alle altre carni.

Nell'Allegato I, Definizioni, troviamo un cenno per:

6. Cosce di rana e lumache

6.1 "Cosce di rana":le parti posteriori del corpo sezionato trasversalmente dietro alle membra anteriori, eviscerate e spellate, provenienti dal genere *Rana*);

6.2 "Lumache": i gasteropodi terrestri della specie *Helix pomatia* L., *H. aspersa*, Müller, *H. lucorum* e specie appartenenti alla famiglia acatinidi.

Mentre, l'Allegato III - Sezione XI : Cosce di rana e lumache – Requisiti specifici recita:

Gli operatori del settore alimentare che preparano cosce di rana o lumache utilizzate per il consumo umano devono conformarsi ai seguenti requisiti.

1. Le rane e le lumache devono essere macellate in uno stabilimento costruito, sistemato ed attrezzato a tal fine.
2. Lo stabilimento in cui le cosce di rana sono preparate deve avere un locale riservato al deposito e al lavaggio delle rane vive, nonché alla macellazione e al dissanguamento. Tale locale deve essere fisicamente separato da quello adibito alla preparazione.
3. Le rane e le lumache che muoiono al di fuori della macellazione nello stabilimento non devono essere preparate per il consumo umano.
4. Le rane e le lumache devono essere oggetto di un esame organolettico effettuato per campionamento. Se tale esame indica che

possono presentare un pericolo, non devono essere utilizzate per il consumo umano.

5. Immediatamente dopo la preparazione, le cosce di rana devono essere accuratamente lavate con acqua corrente potabile e immediatamente refrigerate ad una temperatura vicina a quella del ghiaccio fondente, congelate o trasformate.

6. Dopo la macellazione, l'epatopancreas delle lumache, se può presentare un pericolo, deve essere tolto e non deve essere utilizzato per il consumo umano.

A livello nazionale, il Decreto Legislativo 13 dicembre 1996, n. 674, che aveva recepito la direttiva 92/118, ha subito delle modifiche in ultimo dal **Decreto legislativo 6 Novembre 2007, n. 193**²⁸ *“Attuazione della direttiva 2004/41/CE relativa ai controlli in materia di sicurezza alimentare e applicazione dei regolamenti comunitari nel medesimo settore”* e recependo quanto indicato dalle norme comunitarie, ha ugualmente cancellato ogni riferimento a norme specifiche per lumache e cosce di rana.

A livello regionale si ricorda, inoltre, che la Regione Emilia-Romagna, invece, ha emanato sue direttive con la **Legge regionale n. 11/1993 della Regione Emilia-Romagna**⁴⁴ stabilendo all'Articolo 25 [(modificato Comma 7 da art 2 L. R. 13 novembre 2001, n. 38 (11)]
Cattura delle rane che:

- La cattura delle rane è consentita a chi è in possesso della licenza di pesca, limitatamente a quelle di interesse alimentare (rane verdi).
- La cattura è vietata dal 1° gennaio al 30 giugno.
- La cattura giornaliera non può superare il numero massimo di cinquanta (50) capi.
- La cattura è consentita esclusivamente nelle ore diurne ed unicamente con i mezzi stabiliti dal regolamento di cui all'art. 16, comma 6.

- Le norme di cattura si applicano in tutte le acque interne. È fatta eccezione per le catture tecniche negli allevamenti.

All'Articolo 26 stabilisce che l'allevamento delle rane per scopi alimentari è considerato attività di piscicoltura (!?!). e che per le violazioni al disposto di cui ai commi 1, 2 e 3 si applica la sanzione pecuniaria da 77 € a 464 € e la sospensione della licenza di pesca per un periodo da quattro a dodici mesi.

Il recente **Regolamento (CE) n.1099/2009** entrato in vigore dal 1° gennaio 2013 “*relativo alla protezione degli animali durante l'abbattimento*” non prende in alcuna considerazione né lumache né rane, specificando che per «animale» si deve intendere " qualsiasi animale vertebrato, ad esclusione dei rettili e degli anfibi;" e che i "rettili e gli anfibi, tuttavia, non sono animali comunemente allevati nella Comunità e non sarebbe appropriato o proporzionato includerli nell'ambito di applicazione del regolamento ".

Se rettili ed anfibi non sono riconducibili ad attività di allevamento tradizionali, c'è da chiedersi cosa siano 7.000 allevamenti di chioccioline!

Ovviamente, come tutti i prodotti alimentari di origine animale, le chioccioline e le rane devono conformarsi ai requisiti della legislazione sull'igiene degli alimenti, incluso il **Reg. (CE) n. 852/2004**⁶¹ e **n. 853/2004**⁶⁰, tranne i casi di non applicazione che si trovano all'Articolo 1 dei due regolamenti.

Per le chioccioline per consumo umano sono state stese dalla Food Standard Agency, UK, delle Linee guide per gli operatori del settore relative alla produzione, raccolta e importazione delle chioccioline terrestri ⁸². Esse sono costituite da una serie di suggerimenti atti ad identificare e a valutare i rischi legati alla manipolazione delle chioccioline. Sono, infatti, identificati due elementi principali nella produzione delle chioccioline: la produzione primaria (allevamento) e la produzione secondaria (trasformazione) e su queste basi si fa riferimento agli obblighi imposti dal **Reg. n. 852/2004**⁶⁰ relativamente alla messa in atto, implementazione e mantenimento di procedure

basate sui principi HACCP. Si sottolinea come pericoli biologici di tipo batterico come *Salmonella spp*, *E coli* HO157, *Campylobacter spp*. possono essere presenti e proliferare nell'intestino delle chioccioline ed essere diffusi con le feci ad altri animali e come durante la preparazione, batteri responsabili di malattie alimentari possono essere trasferiti alla materia prima dagli operatori, da strumenti e macchinari, dall'ambiente, e svilupparsi in condizioni idonee. Parassiti protozoi sono o possono essere comuni nelle chioccioline, ma la cottura dovrebbe eliminare questo pericolo; è previsto che l'epatopancreas venga rimosso se si suppone rappresenti un pericolo. I pericoli chimici da considerare sono i contaminanti ambientali: niente di nuovo sotto il sole, i principi dell'HACCP e dei regolamenti comunitari sono salvi!

La **Direttiva 92/118**²⁹ che rappresentava quanto di meglio il Legislatore europeo potesse indicare per l'importazione di chioccioline e rane da paesi terzi e che consentiva ai controllori ufficiali una autentica ispezione igienico-sanitaria, nel tempo, ha subito le seguenti modifiche:

Decisione della Commissione 94/466/CE, del 13 luglio 1994 L 190 26 26.7.1994

Decisione della Commissione 94/723/CE, del 26 ottobre 1994 L 288 48 9.11.1994

Decisione della Commissione 95/338/CE, del 26 luglio 1995 L 200 35 24.8.1995.

Decisione della Commissione 95/339/CE, del 27 luglio 1995 L 200 36 24.8.1995.

Decisione della Commissione 96/103/CE, del 25 gennaio 1996 L 24 28 31.1.1996.

Decisione della Commissione 96/340/CE, del 10 maggio 1996 L 129 35 30.5.1996.

Decisione della Commissione 96/405/CE, del 21 giugno 1996 L 165 40 4.7.1996.

Direttiva 96/90/CE del Consiglio del 17 dicembre 1996 L 32 24
16.1.1997.

Direttiva 97/79/CE del Consiglio del 18 dicembre 1997 L 32 31
30.1.1998.

Decisione della Commissione 1999/724/CE, del 28 ottobre 1999 L
290 32 12.11.1999.

Decisione della Commissione 2001/7/CE, del 19 dicembre 2000 L 2
27 5.1.2001.

Direttiva 2002/33/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21
ottobre 2002.

Decisione della Commissione 2003/42/CE, del 10 gennaio 2003 L 13
24 18.1.2003, modificata da decisione della commissione 2003/503/
CE, del 7 luglio 2003.

Decisione della Commissione 2003/721/CE, del 29 settembre 2003 L
260 21 11.10.2003.

Regolamento (CE) n. 445/2004 della Commissione del 10 marzo 2004
L 72 60 11.3.2004.

Direttiva 2004/41/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (la
spazza direttive !!!)

Durante l'iter di tutte queste norme, si sono perse le tracce sia delle
chioccioline che delle rane, fino al **Regolamento CE 853/2004** di cui
sopra si è esplicitata la parte d'interesse.

Ciò rende ancora più interessante ciò che asserisce Ajmerito P. et al.² :

"Nel controllo sanitario che anticipa l'immissione in commercio della
carne di rana (ma vale anche per le chioccioline), il veterinario ispettore
si trova senza precisi riferimenti legislativi e non può che operare
traslando, arbitrariamente, ciò che è previsto dalla normativa per le
carni in genere."

14 - Riferimenti bibliografici

1. Andreone F. L'allevamento della rana esculenta – www.ulisse.sissa.it
2. Ajmerito P. e al. Macellazione per uso alimentare di un anfibio: la rana - Il Progresso Veterinario n.13, 1995.
3. Atti Convegno sulla chiocciola (*Helix pomatia*) – 407° Fiera Fredda – 5 dicembre 1976 – Borgo San Dalmazzo (Cn).
4. Avagnina G. : Elicicoltura – E. Istituto Internazionale di Elicicoltura di Cherasco, Edizioni dal 2006 al 2013.
5. Avanzi M. Anfibi: classificazione, anatomia e fisiologia – da Internet.
6. Bahar Tokur, R. Devrim Gürbüz, Gülsün Özyurt: Nutritional composition of frog (*Rana esculenta*) waste meal – Bioresource Technology 99, 2008.
7. Bannerman L.: Dall'antipasto al dolce, il mio pranzo a base di locuste e api arrostiti – Panorama, 9, 2013.
8. Çagiltay F., Erkan., Tosun D, Selçuk A. Chemical composition of the frog legs (*Rana ridibunda*) Fleischwirtschaft International 26, 5, 78-81, 2001.
9. Calcinardi C: Sulla classificazione merceologica delle chioccioline – Estratto Quaderno del 1° Centro di Elicicoltura Borgo S.D. n.7, 1978.
10. Cantoni C., Persiani G. (1980). Merceologia e valore alimentare delle chioccioline – Estratto Quaderni di Elicicoltura n. 9.
11. Cantoni C., Grieco D., Cattaneo P. (1978). Variazioni degli acidi grassi e degli steroli nelle chioccioline (*Helix pomatia*) – Estratto Quaderno del 1° Centro di Elicicoltura, Borgo S.D., n. 7.
12. Cantoni C. Ardemagni A., Persiani G., Calcinardi C. (1978). Variazioni post-mortali del pH delle chioccioline – Estratto Quaderno del 1° Centro di Elicicoltura, Borgo S.D. n.7.
13. Cantoni C., Beretta G., Renon P. Composizione in zuccheri ed aminoacidi del muco di chiocciola – Estratto Quaderno del 1° Centro di Elicicoltura, Borgo S.D. n. 7, 1978.

14. Cantoni C., Beretta G., Bianchi M. A., Belloli A.: Aminoacidi nei molluschi - Estratto Quaderno di Elicicoltura, n.9,1980.
15. Cantoni C.,P. Cattaneo, Ardemagni A.,D'Aubert S.: Indice di ipoxantina nella chiocciola (*Helix pomatia*): Estratto Quaderni di Elicicoltura n. 9, 1980.
16. Cantoni C. Bianchi A., Beretta G.: Sulla presunta attività antitripsica ed antipepsinica di *Helix pomatia* – Estratto Quaderno di Elicicoltura, Borgo S.D., n.8,1979.
17. Cantoni C.,Calcinardi C.,Cattaneo P.: Potere tampone del corpo di *Helix pomatia* – Estratto Quaderno di Elicicoltura, Borgo S.D., n.8, 1979.
18. Cantoni C, Beretta G., Renon P.: Composizione in zuccheri ed aminoacidi del muco di chiocciola - Estratto Quaderno del 1° Centro di Elicicoltura Borgo S.D. n.7,1978.
19. Cantoni C., Calcinardi C., Redaelli A., Ardemagni A. L'azoto basico volatile di *Helix pomatia* – Estratto Quaderni di Elicicoltura n. 9, 1980.
20. Cantoni C., Cattaneo P., Marazza V., Persiani G.: Aspetti igienico-sanitari e normativi delle chioccioline destinate al consumo. Atti Convegno sulla chiocciola, Borgo San Dalmazzo 1976.
21. Christian J.H.B. (1983) Microbiological Criteria for Foods – Summary of Recommendations of FAO/WHO expert – Consultations and Working Groups (1975-1981) – World Health Organization.
22. Circolare n. 30 del 3 luglio 1987 della Direzione Generale dei Servizi Veterinari – Divisione III (Prot. N. 600.1.7/24475/2961) “Vigilanza veterinaria sulle chioccioline eduli”.
23. Coerezza U., Fontana M., Fossati P., Ruffo G., Vitali E.: Proposta di regolamento in materia di Elicicoltura – Rassegna di Diritto e Legislazione e Medicina Legale Veterinaria, Anno X, n.1, 2011.
24. Cockrum E. L.,Cauley W.S.: Zoologia – Ed. Piccin, 1965
25. D'Ancona U: Zoologia – Ed. Utet, 1985.
26. Decisione 96/340/CE della Commissione, del 10 maggio 1996, che modifica l'allegato II della direttiva 92/118/CEE del Consiglio

che stabilisce le condizioni sanitarie e di polizia sanitaria per gli scambi e le importazioni nella comunità di prodotti non soggetti , per quanto riguarda tali condizioni alla normativa Comunitaria specifiche di cui all'Allegato A, capitolo 1, dalla direttiva 89/662/CEE e, per quanto riguarda i patogeni, alla direttiva 90/425/CEE (Testo rilevante ai fini della SEE).

27. Decreto legislativo n.117 del 27 maggio 2005 Attuazione della direttiva 2002/99/CE che stabilisce norme di polizia sanitaria per la produzione , la trasformazione , la distribuzione e l'introduzione di prodotti di origine animale destinati al consumo umano.

28. Decreto legislativo 6 novembre 2007 n. 193 “Attuazione della direttiva 2004/41/CE relativa ai controlli in materia di sicurezza alimentare e applicazione dei regolamenti comunitari nel medesimo settore”.

29. Direttiva 17 dicembre 1992, n. 92/118/CEE del Consiglio che stabilisce le condizioni sanitarie e di polizia sanitaria per gli scambi e le importazioni nella Comunità di prodotti non soggetti, per quanto riguarda tali condizioni, alle normative comunitarie specifiche di cui all'allegato A, capitolo I della direttiva 89/662/CEE e, per quanto riguarda i patogeni, alla direttiva 90/425/CEE (2) (3).

30. Di Cesare A. et al.: Trattamento della aelurostrongilosi felina – Praxis Veterinaria - Animali da compagnia – Vol. XXXIII n.4, dicembre 2012.

31. Frey F.L.: Reptiles and Amphibians – Manson Publishing, 1995.

32. Galloni M.: Reperto di larve di elminti in *Helix pomata* L. – Atti I° Convegno di Elicicoltura, B. S. Dalmazzo, 1976.

33. Giaccone V. - Zanazzi I.: La “macellazione” delle lumache: quesiti normativi aperti” – 30 Giorni, Gennaio 2013.

34. Gomot Annette: Biochemical composition of *Helix* snails: influence of genetic and physiological factors – J.Moll.stud. 64,173-181,1998.

35. Grzimek B.: Vita degli animali – Vol. III “Molluschi”, Vol. V “Anfibi” – Ed. Bramante, Milano, 1970.

36. Guidance on producing, harvesting and importing terrestrial edible snails for human consumption.
37. Heatwole H. – Barrio-Amoros C.L.: Amphibian biology vol. 9 – Surrey&Beaty Publishing, 2010.
38. Ho A., Gooi C.T., Pang H.K.: Proximate composition and fatty acid profile of anurans meat – (<http://wwwsst.ums.edu.my/data/file/Y51GI3H25Lu1.pdf>) .
39. Iovino F., Ferrantelli V., Cardamone C., Oliveri G., Di Noto A.M. & Cantoni C.(2000) Il controllo ispettivo di lumache vive terrestri d'importazione: aspetti normativi ed esiti del controllo di laboratorio - Ingegneria Alimentare n° 3(2), 6 p.
40. Il conto economico dell'impresa elicicola. (2013) – Istituto Internazionale di Elicicoltura – Cherasco (Cn).
41. Il mercato delle chiocciole Helix (dal 2003 al 2012) – Istituto Internazionale di Elicicoltura - Cherasco (Cn).
42. Legge Regionale della Lombardia n.53 del 15/11/74 “Norme per la tutela di alcune specie della fauna inferiore e della flora”.
43. Legge Regionale del Piemonte n.68 dell6/11/78 e n.12 del 2/11/82 “Norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale
44. Legge Regionale dell'Emilia – Romagna n.11 del 22 febbraio 1993 “Tutela e sviluppo della fauna ittica e regolazione della pesca in Emilia-Romagna”.
45. Legge 5 agosto 1981, n.503 Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979.
46. Lubell D.: Are land snails a signature for the Mesolithic-Neolithic transition? – Documenta Praehistorica XXXI.
47. Lubell D. Prehistoric edible land snails in the circum-Mediterranean: the archeological evidence – Petit animaux et sociétés humaines du complement alimentaire aux ressources utilitaires XXIV, Ed APDCA, 2004.

48. Malattie che minacciano la vita delle rane – da “Il messaggero” – www.ilmessaggero.it ,5/2009.
49. Mena D: Lumache e rane nella legislazione comunitaria – Obiettivi & Documenti Veterinari n.10,1997.
50. Negroni G.: Visita ad un allevamento di rane nei pressi di Vientiane, capitale del Laos - Il pesce Rivista online n.5, 2007.
51. Ojewola G.S., Udom S.F. Chemical Evaluation of the Nutrient Composition of Some Unconventional Animal Protein Sources – International Journal of Poultry Science 4,10, 2005.
52. Orendacova, J., M., Racekova E., Marsala J. (2007). Neurobiological Effects of Microwave Exposure: A Review Focused on Morphological Findings in Experimental Animals, Archives Italiennes de Biologie, 145: 1-12.
53. O’Shea M. – Halliday T.; La biblioteca della natura: Rettili & Anfibi – La biblioteca della natura, vol. 15, Ed. RCS, 2001-2006.
54. Özogul Y., Özogul F., Olgunoglu I. A. Fatty acid profile and mineral content of the wild snail (*Helix pomatia*) from region of the south of the Turkey – Eur Food Res Technol, 221-547-549, 2005.
55. Patano C., Caserio G., Gennari M. Struttura del muscolo del piede di *Helix pomatia* V.lucorum ed osservazioni enzimatiche – Quaderni di Elicicoltura n.8, 1978.
56. Petraccioli A. (2009) Relazione tecnica sui gasteropodi terrestri del Parco Regionale “Riviera di Ulisse” – Progetto di ricerca sugli anfibi, rettili e gasteropodi terrestri del Parco Regionale “Riviera di Ulisse” – Università degli Studi di Napoli “Federico II”.
57. Piemontese A. (2013) Piatto forte del menù: il baco da seta – Panorama, 9, 2013
58. Putsatee Pariyanonth, Veerote Daorerk: Frog Farming in Thailand – <http://www.thaiscience.info/Article%20for%20ThaiScience/Article/2/Ts->
59. Ramos E.M. et al.: Meat colour evaluation and pigment levels in bullfrog (*Rana catesbeiana*) slaughtered by different methods – Aquaculture 245, 2005.

60. Regolamento (CE) n.852/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 sull'igiene dei prodotti alimentari.
61. Regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 29 aprile 2004 “che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale”. Allegato III – Requisiti specifici – Sezione XI: Cosce di rana e lumache.
62. Regolamento (CE) n. 1664/2006 della Commissione del 6 novembre 2006 che modifica il regolamento (CE) n. 2074/2005 per quanto riguarda le misure di attuazione per taluni prodotti di origine animale destinati al consumo umano e che abroga talune misure di attuazione.
63. Regolamento (CE) N. 1169/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2011 relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori, che modifica i regolamenti (CE) n. 1924/2006 e (CE) n. 1925/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio e abroga la direttiva 87/250/CEE della Commissione, la direttiva 90/496/CEE del Consiglio, la direttiva 1999/10/CE della Commissione, la direttiva 2000/13/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 2002/67/CE e 2008/5/CE della Commissione e il regolamento (CE) n. 608/2004 della Commissione.
64. Regolamento (CE) n.1099/2009 del Consiglio del 24 settembre 2009 relativo alla protezione degli animali durante l'abbattimento.
- 65.Regolamento (CE) n. 1069/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano e che abroga il regolamento (CE) n.1774/2002 (Regolamento sui sottoprodotti di origine animale).
66. Regolamento di esecuzione (UE) n.927/2012 della Commissione del 9 ottobre 2012 che modifica l'Allegato I del Regolamento CEE n. 2658/87 relativo alla nomenclatura tariffaria e statistica.
67. Rivista di Elicicoltura (annate dal 2006 al 2014)- Ed. Istituto Internazionale di Elicicoltura, Cherasco (Cn).
68. Roiatti F. (2013) Un insetto ci sfamerà – Panorama, 9, 2013.

69. Ruffo G. (2009): La legislazione alimentare dell'Unione Europea e principi di tutela nell'ordinamento giuridico italiano"- Ed. Medico Scientifiche , Torino.
70. Salotti M.et al. (2008): A Teppa di U Lupinu Cave (Corsica, France) Human presence since 8500 years BC and the enigmatic origin of earlier late Pleistocene accumulation Acta zoologica cracoviensia, 51A(1-2): 15-34.
71. Sava C.: Indagini sull'inquinamento da metalli pesanti "usuali" e "non usuali" nelle chioccioline per uso alimentare umano – Tesi Corso di laurea magistrale 2012-2013 in Medicina Veterinaria Università degli Studi di Padova.
72. Scientific Opinion on the efficacy and microbiological safety of irradiation of food, EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) EFSA Journal 2011; 9(4): 2103.
73. Scheifler R. et al. (2002). Transfer of cadmium from plant leaves and vegetable flour to snail *Helix aspersa*: bioaccumulation and effects. – *Ecotoxicol. Environ. Saf.* Sep, 53, (1),148-53.
74. Sawyer D.: The practice of veterinary anesthesia: small animals, birds, fish and reptiles - Ed. Teton NewMedia, 2007.
75. Sri S. Margono et al.: Diphyllobothriasi and sparganosi in Indonesia – *Tropical Medicine and Health* Vol.35, n.4, 2007.
76. Tacur Baygar e Nevin Ozgur: Sensory and Chemical Changes in Smoked Frog (*Rana esculenta*) Leg During Cold Storage ($4^{\circ}\text{C} \pm 1$) – *Journal of Animal and Veterinary Advances* 9 (3), 2010.
77. Teader-William A. (2001) Using the Microwaves to create ICISS as Method for Completely Extracting the Terrestrial Snail's Flesh out of Shell (*Cornu aspersa* and *Helix pomatia*) while Inhibiting Animal's Nervous System Reduce Pain –*Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnology*, 68 (1-2).
78. Vitali E. I prodotti alimentari minori: lumache & rane – Allevamento e specie commerciali,normative igienico-sanitarie e prospettive future – *Rassegna di Diritto e Legislazione e Medicina Legale Veterinaria* n.2/2010 .

79. Zymantiene J. et al. Selected features of vineyard snails shell, their movement and physicochemical composition of food meat – Biotechnol.&Biotechnol. Eq 20, 2006, 1.
80. Zimantiene J. et al. Comparison of meat quality characteristics between commercial pigs and snails – Pol.J.Food Nutr Sci, vol 58, n. 1, 23-26, 2008.
81. www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/snail_guidance.pdf reference criteria for food –October 1995 .
82. www.foodsafety.govt.n 2: Microbiological reference criteria for food
83. www.museum.state.il.us
84. www.abc.net.au/science/articles/2007/06/27/1963691
85. www.treccani.it/enciclopedia/chiocciola
86. www.lumache-elici.com
87. www.minambiente.it/home_it/menu.html?mp=/menu/menu_attivita/&m=argo
88. www.parlament.ch/i/Suche/Pagine/geschaeft.aspx?gesch_id=20094290)
89. www.inran.it
90. www.fao.org/forestry/edibleinsects/en
91. www.taccuinistorici.it.
92. www.informationsnutritionnelles.fr/cuisse-de-grenouille
93. www.inran.it/646/tabelle_di_composizione_degli_alimenti.html?idalimento=109510&quant=10
94. www.wikipedia.org/wiki/Dardo_%28malacologia%29
95. <http://www.minambiente.it/pagina/convenzione-di-berna>
96. www.alimentipedia.it/carne-di-rana.html).

APPENDICE 1

Si riporta per esteso quanto era indicato dalla **Direttiva 92/118/1992 CEE** del 17 dicembre 1992²⁹ “*che stabilisce le condizioni sanitarie e di polizia sanitaria per gli scambi e le importazioni nella Comunità di prodotti non soggetti, per quanto riguarda tali condizioni, alle normative comunitarie specifiche di cui all'allegato A, capitolo I, della direttiva 89/662/CEE e, per quanto riguarda i patogeni, alla direttiva 90/425/CEE*” e successive modifiche in merito alle lumache e alle cosce di rana, all'allegato II, abrogato dalla Direttiva 2004/41/CE:

ALLEGATO II

«CAPITOLO 3

I. Condizioni sanitarie specifiche applicabili agli scambi e alle importazioni di lumache destinate al consumo umano

A. Ferme restando le disposizioni comunitarie, nazionali o internazionali relative alla preservazione della fauna selvatica, le lumache di cui al presente capitolo sono i gasteropodi terrestri delle specie *Helix pomatia* L., *Helix aspersa* Müller, *Helix lucorum* e specie appartenenti alla famiglia acatinidi.

B. Gli Stati membri vigilano affinché le lumache sgusciate, cucinate o conservate siano oggetto di scambi per il consumo solo se soddisfano i seguenti requisiti:

1) Debbono provenire da uno stabilimento:

- che soddisfi i requisiti di cui all'articolo 4, paragrafo 2 della presente direttiva;
- riconosciuto dall'autorità competente nel rispetto dei requisiti necessari indicati nei capitoli III e IV dell'allegato della direttiva 91/493/CEE;
- soggetto a controllo sanitario e a sorveglianza delle condizioni di produzione da parte delle autorità competenti ai sensi del capitolo V, parte I, punti 3 e 5 e parte II, punti 3 e 4 dell'allegato della direttiva 91/493/CEE;

- che eserciti un autocontrollo secondo le disposizioni previste dalla decisione 94/356/CE della Commissione.

2) Devono essere sottoposti a una prova organolettica effettuata per campionamento. Se la prova organolettica dimostra che le lumache sono inadatte al consumo umano, devono essere prese delle misure affinché esse siano ritirate dal mercato e denaturate in modo tale non possano essere più reimpiegate per il consumo umano.

3) Elaborazione delle carni di lumache sgusciate

a) Gli stabilimenti, a seconda dell'entità della produzione, devono riservare locali o reparti speciali per:

- il deposito degli imballaggi e il condizionamento;
- il ricevimento e il magazzinaggio delle lumache vive;
- il lavaggio, la scottatura, l'asportazione delle conchiglie e la rifilatura;
- il magazzinaggio ed eventualmente la pulitura e il trattamento delle conchiglie;
- eventualmente il trattamento termico delle carni;
- il condizionamento o l'imballaggio delle carni;
- il magazzinaggio dei prodotti finiti negli impianti frigoriferi.

b) Le lumache devono essere controllate prima della scottatura; le lumache morte devono essere escluse dalla preparazione per il consumo umano.

c) Dopo l'asportazione della conchiglia, l'epatopancreas tolto nella rifilatura deve essere escluso dalla preparazione per il consumo umano.

4) Conserve

Gli stabilimenti devono soddisfare i requisiti pertinenti indicati nell'allegato della direttiva 91/493/CEE, capitolo IV, parte IV, punto 4.

5) Lumache preparate

a) A seconda dell'entità della produzione, gli stabilimenti devono riservare locali o reparti speciali per:

- il magazzinaggio in impianti frigoriferi delle carni di lumache sgusciate;
- il magazzinaggio delle conchiglie pulite;
- il magazzinaggio dei prodotti di panificazione;
- la preparazione del ripieno;
- la cottura e il raffreddamento;
- l'introduzione delle carni e del ripieno nella conchiglia e il condizionamento in un locale a temperatura controllata;
- eventualmente, la congelazione;
- il magazzinaggio dei prodotti finiti in impianti frigoriferi.

I prodotti devono rispettare i requisiti pertinenti indicati nell'allegato B, capitolo IX della direttiva 77/99/CEE.

b) Prima della cottura, la carne delle lumache introdotta nelle conchiglie deve rispettare i requisiti previsti per la carne di lumache scottate.

6) Controlli microbiologici

Secondo la procedura prevista all'articolo 18 della presente direttiva, se necessario per la protezione della salute pubblica, potranno essere fissati dei criteri microbiologici, che comprendano piani di campionamento e metodi di analisi.

7) Le lumache devono essere condizionate, imballate, immagazzinate e trasportate in condizioni igieniche appropriate, conformemente alle disposizioni dei capitoli VI e VIII dell'allegato della direttiva 91/493/CEE.

8) Gli imballaggi e i condizionamenti delle lumache devono recare un contrassegno di identificazione con le seguenti indicazioni:

Il nome o le iniziali del paese speditore in stampatello maiuscolo, ossia: AT-B-DK-D-EL-E-F-FI-IRL-I-L-NL-P-SE-UK, seguite dal

numero di riconoscimento dello stabilimento e da una delle sigle seguenti: CE-EC-EF-EG-EK-EY.

C) Per le importazioni:

1) Sugli imballaggi e sui condizionamenti di lumache sgusciate, cucinate o in conserva deve figurare in modo indelebile il nome o il codice ISO del paese di origine e il numero di riconoscimento dello stabilimento di produzione.

2) Il modello di certificato di salubrità di cui all'articolo 10, paragrafo 2, lettera c) della presente direttiva, che deve accompagnare qualunque spedizione di lumache sgusciate, cucinate o in conserva provenienti da paesi terzi è il seguente:

MODELLO DI CERTIFICATO DI SALUBRITÀ RELATIVO ALLE
LUMACHE SGUSCIATE, CUCINATE O IN CONSERVA
ORIGINARIE DI PAESI TERZI E DESTINATE ALLA COMUNITÀ
EUROPEA

MODELLO DI CERTIFICATO DI SALUBRITÀ RELATIVO ALLE
COSCE DI RANE REFRIGERATE, CONGELATE O
TRASFORMATE ORIGINARIE DI PAESI TERZI E DESTINATE
ALLA COMUNITÀ EUROPEA

I modelli di certificato di salubrità summenzionati presenti nella
Direttiva 92/118/1992 CEE del 17 dicembre 1992 sono stati sostituiti
dai modelli indicati in Appendice 3 (Allegato II del Reg. 1664/2006,
Appendice I, Parte A e parte B)

APPENDICE 2

La proposta riportata di seguito sottoposta all'attenzione del Dipartimento della Salute Pubblica Veterinaria, della Sicurezza Alimentare e degli Organi Collegiali per la Tutela della Salute del Ministero della Salute non ha trovato accoglienza e, su specifico suggerimento, è stata modificata nel "Manuale di Corretta Prassi Operativa in Materia di Elicicoltura" che attende di essere sottoposto al vaglio del competente Ministero per la validazione che ne consentirà l'applicazione, indicando i percorsi da seguire correttamente per chi volesse operare in questo settore agrozootecnico. Tuttavia, di seguito, si riportano solamente i titoli dei capitoli della Proposta, perchè il loro contenuto è stato inserito nel "Manuale".

PROPOSTA DI REGOLAMENTO IN MATERIA DI ELICICOLTURA²³

PROPONENTI

RUFFO GIANCARLO ⁽¹⁾ – PAOLA FOSSATI ⁽¹⁾, UMBERTO COEREZZA ⁽²⁾, MAURO FONTANA ⁽³⁾, EDOARDO VITALI ⁽⁴⁾

(1) Medicina Legale e Legislazione Veterinaria, Deontologia, Protezione e Benessere Animale, Dipartimento di Scienze Veterinarie per la Salute, la Produzione Animale e la Sicurezza Alimentare Università degli Studi di Milano, Milano, Italia

(2) Veterinario Ufficiale, Distretto Veterinario di Gallarate (Va),

(3) Medico Veterinario - Responsabile Controllo Qualità e Laboratorio Analisi "Biraghi" SpA, Cavallermaggiore (Cn)

(4) Medico Veterinario - Libero Professionista, Specialista in Diritto e Legislazione Veterinaria, Milano

omissis

Forma: [Regolamento]

Amministrazione competente: [MINISTERO della SANITA']

Oggetto:

Regolamento in materia di allevamento, trasformazione e commercializzazione delle chioccioline nonché dei prodotti eduli dell'elicicoltura.

visto il trattato che istituisce la Comunità Europea

visto il Regolamento (CE) n. 178/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 28 gennaio 2002, che stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare;

visto il Regolamento (CE) n. 852/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, sull'igiene dei prodotti alimentari,

visto il Regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, che stabilisce norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale;

visto il Regolamento (CE) n. 854/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, che stabilisce norme specifiche per l'organizzazione di controlli ufficiali sui prodotti di origine animale destinati al consumo umano;

visto il Regolamento (CE) n. 882/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativo ai controlli ufficiali intesi a verificare la conformità alla normativa in materia di mangimi e di alimenti e alle norme sulla salute e sul benessere degli animali;

visto il Regolamento (CE) 12 gennaio 2005, n. 183/2005, Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce requisiti per l'igiene dei mangimi.

visto il Regolamento (CE) n. 1010/2009 della commissione del 22 ottobre 2009 recante modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 1005 del Consiglio che istituisce un regime comunitario per prevenire, scoraggiare ed eliminare la pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata”;

visto il Regolamento (CE) 25 ottobre 2011, n. 1169/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo alla fornitura di informazioni sugli alimenti ai consumatori, che modifica i regolamenti (CE) n. 1924/2006 e (CE) n. 1925/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio e abroga la direttiva 87/250/CEE della Commissione, la direttiva 90/496/CEE del Consiglio, la direttiva 1999/10/CE della Commissione, la direttiva 2000/13/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 2002/67/CE e 2008/5/CE della Commissione e il regolamento (CE) n. 608/2004 della Commissione;

visto il Decreto Legislativo 6 novembre 2007 n. 193 “Attuazione della direttiva 2004/41/CE relativa ai controlli in materia di sicurezza alimentare e applicazione dei regolamenti comunitari nel medesimo settore”;

vista la Circolare n. 30 del 3 luglio 1987 della Direzione Generale dei servizi Veterinari - Divisione III - “Vigilanza veterinaria sulle chioccioline eduli” (Prot.n.600.1 7/24475/2961);

Considerando quanto segue:

- (1) i consumatori manifestano un interesse crescente per i prodotti alimentari di allevamento ottenuti con metodi naturali e questi prodotti sono, quindi, oggetto di una domanda sempre maggiore;
- (2) le produzioni animali contribuiscono ad estendere la gamma dei prodotti alimentari e permettono alle aziende operanti in questo settore di intraprendere attività complementari che costituiscono comunque una fonte di reddito;
- (3) il settore alimentare è caratterizzato dalla diversità delle condizioni di produzione e di resa, dalla frammentazione e dall'eterogeneità degli

operatori economici che intervengono a livello sia della produzione che della trasformazione e della commercializzazione;

(4) ai fini della conservazione, della riqualificazione e della valorizzazione del potenziale delle zone rurali depresse e/o disagiate, l'elicicoltura, cioè l'allevamento della lumaca di terra, praticata secondo il metodo a ciclo naturale completo, può costituire un'attività quanto mai appropriata;

(5) occorre promuovere un'ampia diversità biologica e la scelta delle specie dovrebbe essere operata in funzione della loro capacità di adattamento alle condizioni ambientali esistenti;

(6) occorre fornire ai consumatori garanzie che il prodotto sia ottenuto in conformità alle disposizioni del presente decreto e, per quanto tecnicamente possibile, tali garanzie dovrebbero basarsi sulla tracciabilità e rintracciabilità dei prodotti di origine animale;

(7) l'alimentazione di tali animali deve consistere di vegetali freschi, essendo la chiocciola un animale vegetariano polifago, ottenuti con metodi naturali rispettando sia il loro naturale sviluppo che le influenze esterne;

(8) poiché in alcune situazioni, gli allevatori possono incontrare difficoltà quanto all'approvvigionamento di alimenti freschi per animali allevati secondo metodi naturali, si dovrebbe, quindi, prevedere la possibilità di autorizzare l'impiego di mangimi, comunque da indicarsi in etichetta in modo tale da garantirne la rintracciabilità;

(9) per soddisfare il fabbisogno fisiologico essenziale delle chioccioline negli allevamenti che utilizzano il mangime come alimento principale, a condizioni ben definite, può essere necessario il ricorso a taluni minerali, oligoelementi e vitamine, oltre che alle fibre, comunque da riportare in etichetta;

(10) la salute degli animali dovrebbe essere tutelata soprattutto in forma preventiva, con misure quali una scelta oculata delle specie, un'alimentazione equilibrata e sana e un ambiente adeguato, in

particolare sotto il profilo della densità di allevamento, della qualità del terreno e delle pratiche di allevamento;

(11) dovrebbero essere ridotte al minimo le operazioni che provocano danni e/o malattie degli animali nelle fasi di allevamento, movimentazione, trasporto e macellazione anche al fine di evitare inutili sofferenze;

(12) la carne di lumaca, che per le sue caratteristiche organolettiche e per il suo alto valore proteico può annoverarsi tra le carni alternative, rappresenta un alimento di elevato interesse nutrizionale;

.....EMANA il seguente Regolamento

Articolo 1 Finalità.

Articolo 2. Ambito d'applicazione.

Articolo 3. Definizioni.

Articolo 4. Obblighi degli operatori del settore alimentare

Articolo 5. Registrazione e riconoscimento degli stabilimenti.

Articolo 6. Produzione primaria -Allevamento - Raccolta.

Articolo 7. Alimentazione.

Articolo 8. Trasporto.

Articolo 9. Macellazione, lavorazione e trasformazione.

Articolo 10. Vendita di chiocchie di terra vive

Articolo 11. Etichettatura e rintracciabilità relativa alla commercializzazione delle chiocchie di terra vive.

Articolo 12. Autocontrollo e BPA .

APPENDICE N. 3

Allegato II del Reg. 1664/2006⁶², Appendice I, Parte A e parte B

PAESE		Certificato veterinario per l'esportazione nell'UE	
Parte I: Informazioni sulla partita esportata	1.1. Spediente Nome Indirizzo Codice postale Tel. n.	1.2. Numero di rilascio del certificato 1.2.a	
		1.3. Autorità centrale competente	
		1.4. Autorità locale competente	
	1.5. Distributore Nome Indirizzo Codice postale Tel. n.	1.6.	
	1.7. Paese di origine Codice ISO 1:6	1.8. Paese di destinazione Codice ISO 1:16	
	1.11. Luogo di origine/luogo di nascita Nome Indirizzo Numero di riconoscimento	1.12.	
	1.13. Luogo di carico	1.14. Stato di partenza	
	1.15. Motivi di inseguimento Pericoloso <input type="checkbox"/> Nuovo <input type="checkbox"/> Veglianza <input type="checkbox"/> Autocurabile <input type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>	1.16. PAF di analisi nell'UE	
	1.17.		
	1.18. Descrizione della merce	1.18. Codice del prodotto (codice SAN) 0000 00	1.19. Numero di animali/Prodotti
1.21. Temperatura Ambiente <input type="checkbox"/> Di refrigerazione <input type="checkbox"/> Di congelazione <input type="checkbox"/>	1.20. Numero di colli		
1.22. Numero del sigillo e numero del container	1.21. Tipo di imballaggio		
1.23. Marca certificata per Consumo umano <input type="checkbox"/>			
1.26.	1.27. Per importazione e ammissione nell'UE <input type="checkbox"/>		
1.28. Identificazione della merce Specie (Nome scientifico) Tipo di trattamento Numero di riconoscimento degli stabilimenti Importo di fabbricazione Numero di colli Paesi esportati			